

**التعقيم Sterilization :** عملية إزالة أو إبادة لجميع الميكروبات في صورتها الخضرية أو في صورة الجراثيم الموجودة في الوسط المراد تعقيمه سواء كان ذلك الوسط بيئة غذائية أو محاليل مختلفة أو أماكن أو مسطحات محدودة في إبعادها أو إحجامها والغرض منها هو الحصول على مزارع نقية لكائنات حية معينة ودراسة خصائصها المظهرية والفسلجية تجنباً للنتائج الخاطئة التي ممكن أن تحدث نتيجة التلوث بكائنات بكائنات حية مجهرية أخرى، وعادة يتم التعقيم باتباع طرق تعتمد على أسس فيزيائية أو كيميائية أو ميكانيكية.

**الطرق الفيزيائية Physical methods :** تعتبر الحرارة المرتفعة وكذلك بعض الإشعاعات من أهم العوامل الفيزيائية التي تستعمل في أغراض التعقيم غير إن التعقيم الحراري هو أكثر أنواع التعقيم شيوعاً.

**أولاً: الحرارة وتشمل**

**أ- الحرارة الجافة Dry heat sterilization**

**1- اللهب المباشر Incineration heat**

يستخدم في ذلك لهب بنزن مثلاً لتعقيم إبرة التلقيح، المشارط، الملاقط، المقصات، وكذلك الشرائح الزجاجية وفوهة الأنابيب وفوهة الدورق.



**2- أفران الهواء الساخن Hot air oven**

يستعمل في تعقيم الأواني الزجاجية أطباق بتري الماصات وذلك بعد وضعها في اسطوانة معدنية خاصة بكل منها وتوضع هذه الاسطوانات داخل الاوفن على درجة حرارة 180 م° لمدة 30 دقيقة أو 160 م° لمدة ساعة إذا أريد تعقيمها تعقيماً كاملاً وبعد التعقيم يترك المعقم بعض الوقت حتى يبرد ثم يفتح ونستخرج منه الأدوات حتى لا تبرد فجأة مما قد ينشأ احتمال كسرها وتلويثها.



### التعقيم بالحرارة

#### 3- التلهيب الكحولي Alcohol flaming

يستخدم في تعقيم بعض الأدوات كالمشرط والملقط المقص وذلك بغمر الجسم المراد تعقيمه في كحول الايثانول ثم يعرض للهب المباشر فيشتعل ما يعلق به من كحول.

**ب - الحرارة الرطبة Moist heat :** يقصد به استغلال بخار الماء في إجراء التعقيم بدلا من الهواء الساخن.

**1- معقم ارنولد Arnold sterizier :** عبارة عن جهاز معدني ، مبطن بطبقة عازلة للحرارة وبه رفوف مثقوبة تساعد على مرور البخار إلي كل أجزاء الجهاز ، ويوجد في أعلى الجهاز فتحة يوضع بها ترمومتر لقياس درجة الحرارة داخل الجهاز أثناء التعقيم. وعند تشغيل الجهاز يجب أن يكون مستوى الماء عند الارتفاع المناسب في الخزان، وتوضع المواد المراد تعقيمها على الأرفف ثم يقفل الباب وترفع درجة الحرارة ليغلي الماء تحت الضغط الجوي العادي وعندما تصل الحرارة داخل الجهاز إلي 100°م يحسب الوقت اللازم للتعقيم وهو من 30- 60 دقيقة حسب طبيعة وحجم المادة المراد تعقيمها. والتعقيم في هذا الجهاز يتم علي ثلاث مرات في ثلاثة أيام متتالية ، لذلك يعرف هذا التعقيم بالتعقيم المتقطع Intermittent أو التندلة Tyndlization ، حيث يعقم بهذه الطريقة البيئات التي يدخل فيها الجيلاتين واللبن والسكريات ومصل الدم التي يخشى من تحللها إذا عقت تحت ضغط مرتفع فكرة عمل الجهاز انه في حالة التعقيم الاول يتم قتل كل الخلايا الخضرية وبعد التحضين الاول يتم انبات الجراثيم الباقية من التعقيم الاول ثم يتم قتلها بعد التعقيم الثاني وكذلك الحال في التعقيم للمرة الثالثة حيث تقتل الجراثيم التي انبتت بعد التعقيم الثاني. وهناك جهاز آخر يعرف بالحمام المائي Water bath يتشابه مبدأ عمله مع الجهاز السابق.

#### عيوب استخدام هذا الاسلوب في التعقيم:

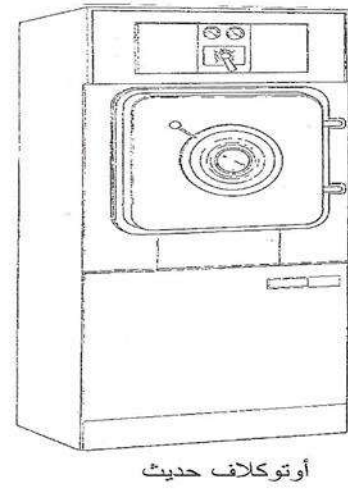
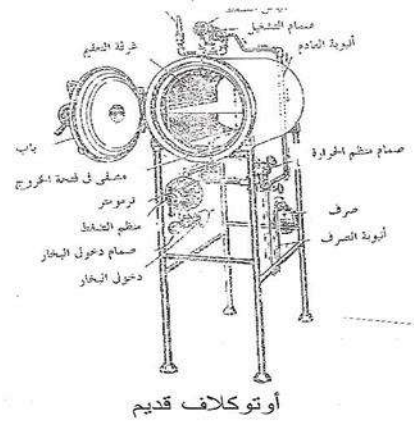
1. يستغرق وقت طويل وقد تحدث بعض التغيرات غير المرغوبة في المواد المعقمة
2. تفشل هذه الطريقة في قتل الجراثيم الغير نابتة والمقاومة للحرارة
3. فشل هذه الطريقة في قتل الجراثيم اللاهوائية.

#### 2- معقم الأوتوكلاف Autoclave التعقيم بالبخار تحت ضغط

تعتبر هذه العملية أحسن وأسرع وسائل التعقيم لقدرة الحرارة الرطبة على الاختراق ومن ثم فهي تقتل الجراثيم وللقيام بهذا النوع يستعمل جهاز يسمى الأوتوكلاف " Autoclave " وهو عبارة عن اسطوانة معدنية متينة لكي تتحمل الضغط وبداخلها يوضع الماء ثم توضع المواد والأدوات المراد تعقيمها على أرفف خاصة ويوجد للجهاز غطاء خاص ومن المعروف إن

الماء يغلي عند 100 م° تحت الضغط الجوي العادي وترتفع هذه الدرجة إذا ارتفع الضغط داخل الوعاء الذي يوجد به الماء الى درجة حرارة 121 م° وضغط 1.5 بار . ويمكن تعقيم ماييلي بجهاز الاوتوكلاف :

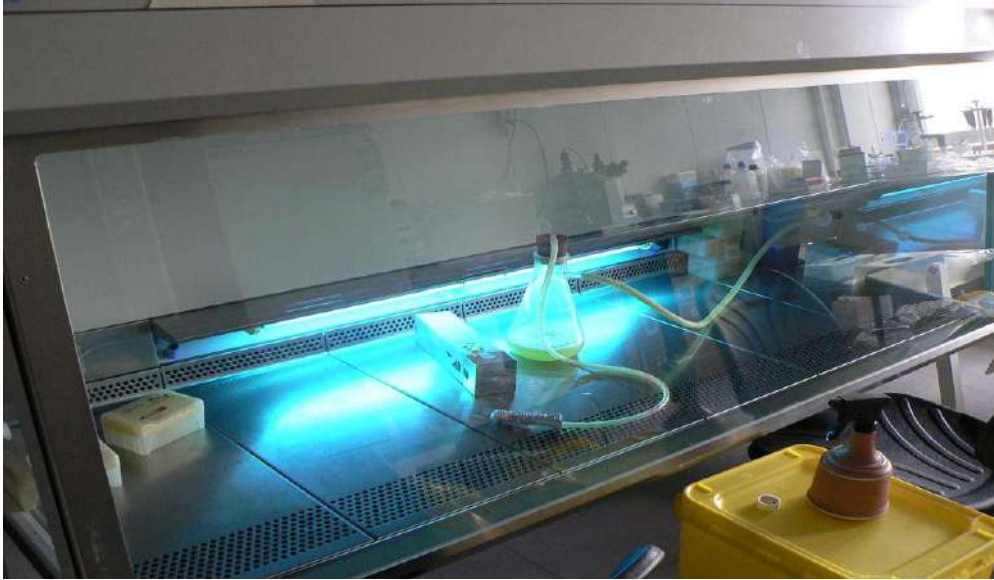
1. معظم البينات المغذية التي تتحمل درجات الحرارة المرتفعة مثل بيئة الأجار المغذي.
  2. الشاش والقماش والقطن وسدادات الكاوتش.
  3. المزارع الميكروبية المراد التخلص منها كمزارع البكتيريا المرضية
- يجري التعقيم في الاوتوكلاف لمدة 15 – 20 دقيقة على درجة حرارة 121 م°.



### ثانيا: الإشعاعات Radiations

يستفاد عمليا من التأثير الضار لبعض الإشعاعات على البكتيريا في التعقيم بعض الأماكن كغرف العمليات الجراحية وعنابر تعبئة الأدوية و العقاقير المعقمة وغرف التلقيح الملحقة عادة بالمعامل البكتيريولوجية الكبيرة وفي بعض الصناعات الغذائية و صناعة الألبان و في تعقيم السطوح الكبيرة الملوثة ومحطات الحجر الزراعي لتطهير المنتجات الزراعية.

**الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet radiation** : الطول الموجي لهذه الأشعة يقع بين 260-270 نانوميتر تستعمل عادة هذه الأشعة أكثر من غيرها لأغراض التعقيم وفي الأغراض السابق ذكرها ويلاحظ أن الأشعة فوق البنفسجية لها قدرة ضعيفة على التغلغل داخل الأشياء من ذلك نرى أن فعلها التعقيمي سطحي و قد يعزى تأثيرها على الخلية.



### الإشعاعات الأخرى

يمكن استعمال الأشعة السينية x-ray ذات الموجات القصيرة وكذلك أشعة جاما في أغراض التعقيم وهذه الإشعاعات لها قدرة على إختراق الأجسام الصلبة و التغلغل فيها ولكنها تتطلب أجهزة خاصة ذات تكاليف عالية.

**ثالثا: الطرق الكيميائية Chemical methods** : تستخدم الكثير من المواد الكيميائية في تعقيم الأرضيات والمناضد والجدران والأيدي وتعتبر من الطرائق الغير كفوة في التعقيم لأن الكثير منها لا تقتل الجراثيم وإنما تثبطها كما أن البعض منها تقتل الأشكال الخضرية للجراثيم ولا تؤثر على سبوراتها كما أنها تترك مخلفات على المواد المعقمة بها . ومن الشروط الواجب توافرها في المواد الكيميائية.

1. أن تكون آمنة الاستخدام وغير مؤثرة على الإنسان.
2. أن تكون ذات فعالية عالية في قتل الأحياء المجهرية.
3. أن تكون متوفرة ورخيصة الثمن وسهلة الاستعمال.

من ضمن المواد الكيميائية التي تستخدم في صورة محاليل للتعقيم السطحي ما يلي:

**1- الكلوروفورم:** يعتبر من المطهرات الطيارة ويستخدم في تعقيم بعض المواد مثل مصل الدم ويتم التخلص منه بتسخينه على حمام مائي على 75 م° كي يتطاير.





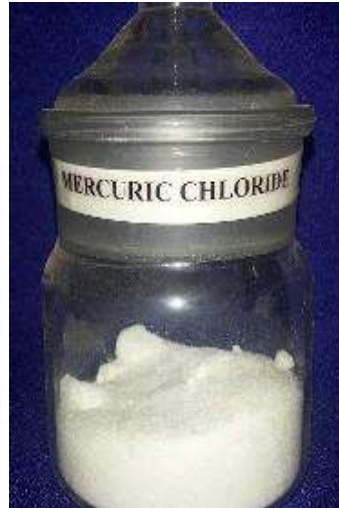
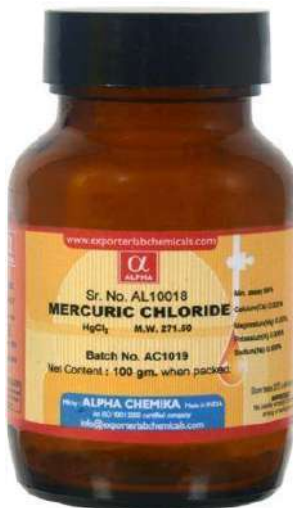
Vatgia.com



**2- الفينول أو حمض الكربونيك:** الفينول ومركباته (Phenol), والكريزول (Cresol) يستخدم بتركيز 2-5% لتعقيم الأدوات الجراحية المزراع الميكروبية المراد التخلص منها الأجهزة وأسطح المناضد والأرضيات. يرجع التأثير السام للفينول إلى قدرته على تغيير طبيعة البروتين الخلوي والغشاء السيتوبلازمي في الخلايا الخضرية (Denaturation).



**3- كلوريد الزئبقيك Mercuric Chloride (محلول السليماني):** يستخدم بتركيز 1/1000 للتعقيم السطحي المناضد والأرضيات والأيدي و الأسطح الخارجية للنباتات مثلا لعزل الميكروبات الممرضة له و الموجودة بداخله أي تستخدم للتعقيم.



**4-كحول الإيثيلي :** يستخدم بتركيز من 50 – 70 % في تطهير الايدي او المناطق المختلفة في الجسم و يرجع تأثيرها المميت إلى تجميعها وتخثيرها للبروتين الخلوي.



**5- هايپوكلورات الصوديوم 1% :** يستخدم كأستخدام الكحول الأيثيلي

**6- الفورمالين :** يستخدم لتعقيم التربة

**رابعاً: الطرق الميكانيكية Mechanical Methods :** تعتمد هذه الطرق على إزالة خلايا الكائنات الحية الدقيقة من الوسط الكامنة فيه بطريقة ميكانيكية كأن تحجز الثقوب الدقيقة للمرشحات المستعملة خلايا الكائنات الحية ذات الأقطار التي تزيد عن أقطار ثقوبها و التعقيم بالمرشحات لايتوقف على قطر الثقوب فقط بل يتوقف أيضا على الشحنة الكهربائية للمرشح وكذلك الشحنة الكهربائية للكائنات الدقيقة المحتوي عليها السائل وهناك العديد من المرشحات تختلف فيما بينها في نوع المادة التي يصنع منها المرشح وهي كما يلي:

1. مرشح بيركفيلد: و هو مصنوع من الطين الدياتومي.
2. مرشح عجينة باريس: وهو مصنوع من الجبس.
3. مرشح زائتس: وهو مصنوع من مادة الأسبستوس.
4. مرشح الزجاج المسامي: وهو مصنوع من الزجاج المسامي.
5. المرشحات العشائية أو الجزيئية : ويصنع من إسترات السيلولوز .



تستعمل المرشحات في تعقيم بعض المواد التي لا يمكن تعقيمها عن طريق الحرارة الرطبة بنوعها حيث أن الحرارة المرتفعة تغير من الخواص الكيميائية والفيزيائية لهذه المواد مثل التحضيرات الإنزيمية ومحاليل المضادات الحيوية.

**الوسط الزراعي Media:** إن غالبية الدراسات والبحوث تتطلب استعمال بيئات زرع مختلفة تحضر بالمختبر لأغراض علمية مختلفة مثل دراسة طبيعة تلك الأنواع وتشخيصها أو لمعرفة العوامل البيئية التي تحدد نموها وتكاثرها أو لغرض الحصول على بعض المشتقات الأيضية ذات الأهمية الاقتصادية مثل الفيتامينات والأحماض العضوية والمضادات العضوية والمضادات الحياتية أو إجراء بعض عمليات التنقية كأن نعزل الأجناس والأنواع المختلفة وتنمي بصورة نقية لدراسة الصفات المظهرية والفسلجية للمزرعة الفطرية وهذه البيئات وإن لم تكن متماثلة تماماً مع البيئات التي تعيش فيها أو عليها هذه الكائنات في الطبيعة إلا أنها قريبة الشبه منها قريباً قد يوفر الاحتياجات والمتطلبات الغذائية اللازمة لتنميتها. لذا يمكن تعريف البيئة بأنها أوساط زراعية مناسبة لنمو الأحياء المجهرية تتوفر فيها متطلبات النمو والتكاثر الأساسية أو أي مادة يمكن أن تنمو عليها الكائنات الدقيقة.

يستخدم الوسط Potato Dextrose Agar (PDA) كوسط غذائي غني بالكاربوهيدرات لتنمية الفطريات وبدرجة حموضة PH (5-6) والوسط Nutrient Agar الغني بالبروتينات لتنمية البكتيريا وبدرجة حموضة PH (7-8).

تقسم الأوساط الغذائية من حيث القوام إلى :

- 1- أوساط غذائية سائلة Liquid
- 2- أوساط غذائية شبه صلبة Semi solid
- 3- أوساط غذائية صلبة Solid

ولتصليب الوسط الغذائي أنه يضاف إلى الوسط مادة الأكار

**الأكار Agar:**

مادة كاربوهيدراتية معقدة التركيب تستخرج من الطحالب الحمراء التي تعيش في البحار وتستخدم لتصليب الوسط الغذائي ويميل لونه للأصفرار وليس له قيمة غذائية ولا يستطيع الكائن الحي أن يحلله ويضاف الأكار بنسبة 1.5-2 % من الوسط الغذائي ويذاب بدرجة 95 – 100 م° ويبقى سائلاً بدرجة 45-50 م° ويتصلب بدرجة 32-42 م° .

تستخدم الأوساط السائلة عندما تكون الفطريات منتجة للسيرورات المتحركة Zoospores وكذلك في الدراسات الوزنية والحجمية.

أما عند دراسة الفطريات من النواحي المظهرية ( الشكل ، اللون ، التركيب ) فتستخدم الأوساط الصلبة .

## أنواع الأوساط الغذائية من حيث المكونات:

الأوساط الطبيعية Natural media	الأوساط التركيبية Synthetic media	الأوساط الشبه التركيبية – Semi synthetic media
هي أوساط غير معروفة أو محددة التركيب الكيميائي ويكون المصدر الغذائي فيها مادة حيوانية أو نباتية ، مثل قطعة الخبز ، مرق اللحم ، البطاطا ، الجزر ، الفاصوليا ، مستخلص أكار الذرة الذي يحضر من إذابة ( 20 غم من خلاصة الذرة ) و ( 20 غم من الأكار ) في لتر من الماء المقطر ويعقم الوسط في الأوتوكليف.	مكوناتها معروفة ومحدودة التركيب ، مثل وسط تشابك دوكس ويتركب من : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{NaNO}_3</math> 3 غم</li> <li>• <math>\text{KCl}</math> 0.5 غم</li> <li>• <math>\text{MgSO}_4</math> 0.5 غم</li> <li>• <math>\text{FeSO}_4</math> 0.5 غم</li> <li>• <math>\text{KH}_2\text{PO}_4</math> 0.5 غم</li> <li>• سكروز</li> <li>• أكار</li> </ul>	تحتوي على مكونات طبيعية وأخرى صناعية مثل وسط أكار البطاطا والدكستروز (PDA) Potato Dextrose Agar (للفطريات) ويتكون من 200 غم بطاطا ، 20 غم دكستروز ، 15-20 غم أكار

اللقاح Inoculum : عبارة عن جزء من الغزل الفطري أو السبورات الفطرية والتي ينتج عن نموها مزارع جديدة.

## عزل الفطريات Isolation of Fungi مع الإشارة لبعض أنواع الفطريات المتوقع الحصول عليها من مصادر العزل

يمكن عزل الفطريات من مواقع عدة وبطرائق عدة منها :

### 1. عزل الفطريات من الهواء Isolation from air

لغرض التعرف على الفطريات الموجودة في الهواء يترك طبق بتري حاوي على وسط غذائي معقم مكشوفاً لفترة من الزمن في مكان الاختبار بصورة افقية او تحرك اليد الحاملة لقاعدة الطبق بصورة افقية من الاعلى الى الاسفل او من اليمين الى اليسار ثم يغطى الطبق بالغطاء ويوضع في الحاضنة على درجة حرارة 25- 27 م لمدة 5 ايام ثم تفحص الاطباق يومياً لملاحظة نمو الفطريات . ويوضع الطبق بالحاضنة بشكل مقلوب لتلافي نشوء قطرات الماء على السطح الداخلي لغطاء الطبق وبالتالي تلافي سقوطها على الوسط الغذائي وعلى الفطر النامي خلال الوسط .

### 2- عزل من الماء Isolation from water



الطريقة المستخدمة لعزل الفطريات من الماء هي طريقة التخفيف Dilution method حيث يؤخذ حجم معين من المصدر المائي ( بركة ، نهر،....الخ) الذي يراد عزل الفطريات منه بواسطة قناني خاصة ومعقمة ثم يؤخذ 10 مل من العينة وتنقل الى دورق مخروطي معقم يحتوي 90 مل من الماء المقطر المعقم ويرج المحلول فنحصل على التخفيف 10 ثم ينقل 1 مل من التركيز الاول وبأستخدام ماصة معقمة الى انبوبة اختبار تحوي 9 مل من الماء المقطر المعقم فنحصل على التخفيف 10 ، نكرر العملية عدة مرات بأستخدام ماصات معقمة فنحصل على مجموعة تخافيف ( 10 ، 10 ،....) ثم ينقل 1 مل من التخفيف المطلوب (الآخر ) الى طبق بتري معقم ثم يصب مقدار مناسب من البيئة السائلة (45 م ) في طبق بتري الحاوي على العينة وبثلاث مكررات لمقارنة النتائج ويحرك الطبق حركة دورانية بسيطة بصورة افقية كي يختلط اللقاح مع البيئة ثم تترك الاطباق ليتصلب الوسط ثم تنقل الى الحاضنة على درجة حرارة 25- 27 م لمدة 5 ايام ثم تفحص الاطباق لملاحظة نمو الفطريات وعزلها .

### 3- عزل الفطريات من التربة Isolation from soil

هناك طريقتين للعزل :

#### أ- طريقة التخفيف Dilution method

هي نفس خطوات الطريقة السابقة ( 2 ) ولكن هناك اختلاف بسيط حيث يؤخذ نموذج من التربة المراد فحصها وتزال الشوائب منها باستخدام منخل ثم يؤخذ 10 غرام من التربة الجافة وتضاف الى دورق مخروطي حاوي 90 مل من الماء المقطر المعقم وترج ثم تترك لمدة 20 ثانية لتترسب دقائق التربة فنحصل على التخفيف 10 ثم نجري بعدها تخفيفات متتالية كما سبق مع رج الانبوبة عند اخذ اللقاح منها في كل مرة ثم ينقل 1 مل من التخفيف الاخير الى طبق بتري معقم وبثلاث مكررات ثم يصب مقدار مناسب من البيئة السائلة مع حركة دورانية بسيطة للطبق وتترك لتتصلب ثم توضع في الحاضنة لمدة 4 ايام ويلاحظ نمو الفطريات ل يتم عزلها .

#### ب- الطريقة المباشرة Direct method

يؤخذ 0,1 غرام من التربة ( كمية قليلة جداً ) نظيفة وناعمة على حافة مشروط معقم وتوضع في طبق بتري معقم وبثلاث مكررات ثم يوضع عليها قطرة من الماء المعقم ( لتوفير الرطوبة وتشجيع نمو الفطريات ) ثم تصب عليها البيئة السائلة مع تحريك الطبق حركة دورانية بسيطة على المنضدة لتوزيع اللقاح بالتساوي على البيئة السائلة ثم تترك الاطباق ليتصلب الوسط ثم تنقل الى الحاضنة وتفحص بعد 4 ايام .

### 4- عزل الفطريات من الانسجة النباتية المصابة

تغسل الاجزاء النباتية المصابة بالماء للتخلص من التربة العالقة بها ثم تقطع الى قطع صغيرة بحدود 0,5 سم من حافة البقعة المصابة بحيث تشمل كل قطعة على النسيج المريض والنسيج الذي يبدو سليماً ثم توضع القطع في احد المحاليل المعقمة سطحياً مثل هيبوكلورات الصوديوم NaCl بتركيز 1% او كحول ايثيلي بتركيز 70 % لمدة من 1- 3 دقائق ثم تنقل بواسطة ملقط معقم الى الماء المقطر المعقم تغسل للتخلص من الكمية الزائدة من مادة التعقيم ثم تنقل بواسطة ملقط معقم الى ورق الترشيح للتنشيف ثم تنقل بواسطة ملقط معقم الى طبق بتري حاوي على الوسط الغذائي ويتم ترتيب القطع بحيث يحوي الطبق الواحد 3- 5 قطع ثم تحضن الاطباق وبعدها يتم ملاحظة نمو الفطريات لعزلها .

يقصد بالتعقيم السطحي Surface Sterilization هي عملية ازالة او القضاء على الكائنات المجهرية الموجودة على سطح المنطقة المصابة .

#### ملاحظة :

لمنع حدوث التلوث ببعض السبورات المتطايرة في هواء المختبر يضاف الى الوسط المضاد البكتيري Chloramphenicol بنسبة 0,05 ملغم / مل من الوسط الغذائي ، وكذلك يضاف الى الوسط المضاد الفطري Cyclohexamide بتركيز 0,5 ملغم/ مل لعاقة نمو الفطريات السريعة النمو .

### بعض أنواع الفطريات المتوقع الحصول عليها من مصادر العزل

وجد أن بعض الفطريات الموجودة في الهواء والتي تسبب التلوث في المختبرات قد تصبح في بعض الأحيان فطريات ممرضة ، ولما كان عدد كبير من الأجناس والأنواع هي من صف الفطريات الناقصة والصفوف الأخرى ومن هذه الفطريات.

#### 1. البنسليوم Penicillium

شكل المستعمرة :

تنمو بسرعة ويكون لونها أخضر أو أزرق مخضر أو تكون بألوان أخرى تكون بيضاء في البداية ثم تتلون بعد نضوج الكونيدات ويكون سطحها مخملي أو دقيق نتيجة وجود الكونيدة بكثرة.

الفحص المجهرى:

تنمو حوامل الكونيدات Conidiophores الشبيه بالفرشاة من هايفات مقسمة والكونيدات وحيدة الخلية كروية الشكل ملساء أو خشنة الجدار وتكون على نهاية ذنبيات دورقية الشكل وتختلف أنواع البنسليوم في تفرع الحوامل الكونيدية والكونيدات ويكون هذا الفطر في بعض الأحيان مرضياً.

#### 2. الأسبرجلس Aspergillus

شكل المستعمرة :

تكون المستعمرة بطيئة الى سريعة النمو ببيضاء اللون في بداية نموها ثم تتلون فتصبح زرقاء مخضرة أو صفراء مخضرة أو سوداء سطحها مخملي الى قطني.

الفحص المجهرى:

يكون المايسليوم من النوع المقسم ، والحامل الكونيدي طويل وينتهي بحوصلة يحتوي سطح الحوصلة على عدد كبير من الذنبيات الدورقية الشكل وعليها سلاسل من الكونيدات الأحادية الخلية كروية الشكل وينتهي الحامل الكونيدي بخلية قدم Foot cell.

3. الفيوزاريوم Fusarium

شكل المستعمرة:

فطر ينمو بسرعة لونه أبيض في البداية بشكل قطني ، غالبا ما يصبح لون المستعمرة وردي أو بنفسجي .

الفحص المجهرى:

يكون المايسليوم من النوع المقسم ، تحمل الكونيدات إما بشكل مفرد أو سلاسل وتكون الحوامل الكونيدية قصيرة متفرعة بشكل غير منتظم ويكون أنواع من الكونيدات إما أن تكون كونيدات صغيرة Microconidia أحادية الخلية بيضوية الشكل أو مستطيلة أو كونيدات كبيرة Macroconidia تكون بشكل الهلال منحنية في نهاياتها الدقيقة وتتكون من 2-6 خلايا . أما النوع الثالث فيسمى جراثيم كلاميذية Chlamidiospores التي تتكون من خلية واحدة أما طرفية أو بينية في المايسليوم ومتغلضة الجدار.

## الأهمية الاقتصادية لأمراض المحاصيل الحقلية

1. تعد أمراض المحاصيل الحقلية من العوامل الأساسية التي تسبب نقصاً في كمية الحاصل ورداءة نوعيته حيث أنها قد تسبب:-  
موت النباتات كما في حالة الإصابة بأمراض الذبول وموت البادرات أو توقف النمو أو إضعافه كما في حالة الإصابة ببعض الأمراض الفايروسية مثل مرض تجعد القمة في البنجر السكري أو تسبب تلفاً للأجزاء الاقتصادية من النباتات كما في معظم أمراض التفحم مثل التفحم المغطى على الحنطة والشعير
2. أو تؤدي الى عدم صلاحية المحصول للإستهلاك البشري أو كعلف للحيوانات وذلك نتيجة الإصابة بالفطريات التي تنتج مواداً سامة مثل الفطر *Claviceps purpurea* الذي يسبب التسمم الإيروكوتي أو تلوث الحبوب بالفطر *Aspergillus flavus* الذي يفرز السموم المسماة بالأفلاتوكسين التي تسبب التسمم المسمى بالـ *Aflatoxicosis*
3. قد تؤثر على الناتج التجاري بصورة غير مباشرة نتيجة إصابة أعضاء النبات الخضراء كالورقة كما في أمراض تبقع الأوراق إضافة الى النفقات التي تصرف في مقاومة أمراض النبات.

## المرض النباتي

يعرف المرض النباتي بأنه:- عملية اختلال في العمليات الحيوية الخلوية للنبات العائل أو في التركيب الطبيعي أو كليهما معاً بسبب واحد أو أكثر من الكائنات الحية ( فطريات ، بكتيريا ، نيماتودا ، فايروسات ، مايكوبلازما ، ..... الخ ) أو مجموعة عوامل غير حية ( اختلال في توازن العناصر الغذائية في الماء والتربة ، زيادة حموضة أو قاعدية التربة ، درجة الحرارة ، تلوث الهواء ، المبيدات ، أضرار ميكانيكية ، وعوامل أخرى كثيرة ) تجعله غير قادر على القيام بالوظائف الفسيولوجية بشكل طبيعي.

أن رد الفعل الأول للنبات أزاء مهاجمته بمسبب مرضي ينحصر في منطقة دخول المسبب المرضي في البداية ويكون ذو طبيعة كيميائية وكثيراً ما يكون غير مرئي. تتسع هذه التغيرات لتمتد الى داخل الخلايا وتظهر على النبات تغيرات مرئية يطلق عليها الأعراض Symptoms.

أن مقدار الضرر الذي يحدثه المرض للنبات يعتمد على:-

1. نوع المسبب للمرض
  2. مرحلة نمو النبات وقت حدوث الإصابة
  3. الجزء النباتي المصاب
- وقد تتداخل الأعراض التي تسببها كائنات حية مع تلك التي تسببها عوامل غير حية وكثيراً ما تؤدي الأخيرة الى زيادة شدة الإصابة بكائن حي. وتعتمد شدة المرض المتسبب عن كائن حي على:-  
درجة التوافق بين العائل النباتي والمسبب المرضي القادر على إحداث الإصابة والظروف المحيطة الملائمة كالهواء والتربة إضافة الى وجود النواقل كالحشرات

والكائنات الأخرى. وكذلك دور تلك الحشرات والكائنات الأخرى بأحداث الجروح وإفراز السموم.

## القدرة المرضية للمسبب المرضي

هي صفة نوعية للكائن الحي والتي توضح قدرته على إحداث المرض و لإثبات القدرة المرضية ... وضعت بعض المعايير عرفت بفرضيات كوخ نسبة الى العالم الألماني روبرت كوخ والتي لا زالت تطبق حتى الآن وتتلخص في النقاط الآتية:-

1. يجب أن يكون المسبب المرضي مرافق للأعراض المرضية المراد الكشف عنها ( المرافقة ) فأينما تجد المرض يفترض أن تجد المسبب نفسه
2. عزل المسبب المرضي وتنميته على أوساط غذائية مختلفة عندما يكون اختياري التطفل أو الترمم أو يربى على عائل حساس عندما يكون إجباري التطفل لتعريفه ودراسة خصائصه.
3. إجراء العدوى على النباتات من نفس النوع والصنف الذي عزل منه المسبب المرضي ومتابعة الأعراض المرضية ومقارنتها مع الأعراض الأولية
4. إعادة عزل المسبب المرضي في مزرعة نقية من الأجزاء التي تظهر عليها الأعراض فإذا كانت متطابقة فأن الفرضيات قد أثبتت أن المسبب المرضي هو المسؤول عن إحداث الحالة المرضية.

## الكائنات الحية المسببة لأمراض النبات

### الفطريات:-

وتمثل أكبر مجموعة من الكائنات الحية التي تسبب امراضاً للنباتات حيث يوجد ما يقرب من 8000 نوعاً منها قادرة على مهاجمة النباتات والفطريات كائنات حية بسيطة لا تحوي على الكلوروفيل لذا فهي تعتمد على غيرها في تصنيع الغذاء حيث يتطفل على كائن حي آخر أو يعيش مترمماً على مواد عضوية ميتة.

يتكون جسم الفطر من مجموعة من الهيافات وتتكاثر الفطريات بطريقة جنسية أو لا جنسية أو بكليهما.

الدخول.....أنواع الأبواغ... الإنتشار... التشتية

### البكتريا

كائنات حية دقيقة أحادية الخلية تتكاثر بالانشطار ، معظمها يعيش بصورة مترممة وتلعب دوراً رئيسياً ومهماً في تحليل المواد العضوية. بعضها مفيد لكونه يلعب دوراً في تثبيت النيتروجين الجوي بواسطة العقد البكتيرية المتكونة على جذور النباتات البقولية. تكون البكتريا المسببة لأمراض النبات ذات شكل عصوي ولا تكون أبواغ ومعظمها سالبة لصبغة كرام وتنحرك



بواسطة الأسواط الموزعة على محيط الخلية البكتيرية ولا تعرف بكتريا تتطفل إجبارياً على النبات العائل. الدخول.... الإنتشار .... التشتية

### الفايروسات

جسيمات حية تتطفل إجبارياً وتتضاعف في الخلايا المصابة فقط. يختلف شكلها من عصوي مرن أو صلد الى كروي متعدد الأوجه وبعضها متعدد المكونات. يتكون الفايروس من نوع واحد من الحوامض النووية RNA أو DNA مغلفة بغلاف بروتيني مؤلف من وحدات متماثلة مفردة في الفايروسات العصوية مثل TMV أو من مجموعة وحدات من 5-6 في الفايروسات الكروية مثل CPMV

النقل .... البقاء ... الدخول الى العائل... الأعراض التي تكونها

### المايكوبلازما

كائنات حية مجهرية تشبه في كثير من صفاتها البكتريا الا إنها أصغر حجماً منها وتفتقر الى الجدار الخلوي لذلك فإنها تختلف من شكلها أيضاً . تتكاثر بواسطة الإنشطار والتبرعم. أنتشارها بواسطة الحشرات أو بواسطة التطعيم، تدخل أنسجة النبات عن طريق الجروح التي تحدثها الحشرات الناقلة أثناء تغذيتها ، تقضي فترة ما بين المواسم في النباتات المعمرة المصابة وأحياناً داخل جسم الحشرة الناقلة، تختلف الأعراض ما بين إصفرار وافراط في نمو الأجزاء الخضرية من النبات وتغير اللون وموت موضعي وأحياناً طرفي و المايكوبلازما حساسة لمجموعة التتراسايكليين من المضادات الحيوية إلا أنها غير حساسة للبنسلين.

### الفايرويد

مسببات مرضية صغيرة الحجم تتكون من حامض نووي دائري مقفل ذو وزن جزيئي صغير جداً ولا يعرف بالضبط طريقة تضاعفها داخل الخلايا الحية. تدخل أنسجة النبات وتنتشر بطريقة ميكانيكية بشكل رئيسي كالعصارة المحمولة بواسطة الآلات الزراعية وغيرها. يبقى الفايرويد الفترة من موسم لآخر في النباتات المعمرة. وتشبه الأعراض التي يسببها تلك التي تسببها الفايروسات.

### السابايروبلازما

تشبه هذه الكائنات المايكوبلازما ويعتقد أنها نوع منها وتختلف عن المايكوبلازما بشكلها الحلزوني وإمكانية زراعتها وتنميتها على وسط غذائي. تتكاثر بواسطة الإنقسام الثنائي . تنتشر في الحقل بواسطة الحشرات الناقلة. تدخل أنسجة النبات بواسطة الناقل . تبقى الفترة بين المواسم في النباتات المعمرة . تسبب السبايروبلازما أعراض تقزم وقصر السلاميات للنباتات المصابة وتشوه الأوراق والثمار أيضاً.

### الريكتيسيا الشبيهة بالبكتريا

تشبه هذه الكائنات البكتريا الا إنها تتكاثر فقط داخل الخلايا الحية أي أنها متطفلات إجبارية تنتشر بواسطة الحشرات الناقلة . تدخل أنسجة النبات من خلال الجروح التي تحدثها الحشرات الناقلة أثناء تغذيتها على النبات . تقضي الفترة بين المواسم في النباتات المعمرة وفي داخل جسم الحشرة الناقلة . تظهر أحيانا على النباتات المصابة أعراض التقزم وقصر السلاميات وتشوه الأوراق وتلونها.

### الديدان الثعبانية ( النيماتودا )

كائنات دودية الشكل تنتمي للمملكة الحيوانية تقطن التربة بشكل رئيسي وبالنسبة لتلك التي تسبب أمراضاً نباتية فأنها تتركز في المنطقة المحيطة بالجذر في منطقة عمقها 15 سم . يتراوح طولها بين 0,3-4 ملم وقطرها 15-35 ميكرون. تمتلك الديدان الثعبانية المسببة أمراضاً نباتية رمح موجود في مقدمتها قابل للالتهام ومجوف تستخدمه الدودة لثقب الخلايا النباتية . تتكاثر الديدان الثعبانية جنسياً أو عذرياً والعديد من الأنواع يقتصر على الإناث فقط. تمر دورة حياتها بأربع أطوار ويحدث الإنسلاخ الأول في قسم كبير منها داخل البيضة. وتستغرق دورة حياتها بين 3-4 أسابيع في الظروف الملائمة . تتحرك الديدان الثعبانية ذاتياً لعدة سنتيمترات / سنة فقط الا أنها تنتشر بسهولة مع حبيبات التربة التي تنتقل بواسطة الرياح والمياه أو الآلات الزراعية وتنتشر لمسافات بعيدة في المشاتل بواسطة العقل والبذور ومع القش وبقايا النبات ووسائل أخرى . تظهر الأعراض على المجموع الجذري على هيئة عقد و انتفاخات وكثرة التفرعات وتحطم نهايات الجذور وقصرها وصغر حجم المجموع الجذري . وتعمل الجروح التي تحدثها الديدان الثعبانية منافذ لدخول البكتريا والفطريات التي تعمل على تعفن الجذور وموتها . وتتعرض العقد الجذرية عادة للمهاجمة من قبل فطر Fusarium وفطريات التعفن الأخرى . وتظهر على المجموع الخضرى نتيجة مهاجمة المجموع الجذري من قبل هذه الديدان أعراض ضعف في النمو وذبول النباتات في الأجواء الحارة وأعراض نقص العناصر.

## أمراض الحنطة

### البياض الزغبي في النجيليات

### Downy Mildew

- يصيب عدد كبير من العوائل الاقتصادية و البرية التابعة للعائلة النجيلية. ظهر المرض لأول مرة عام 1900 في إيطاليا. يعرف المرض في المراجع باسم القمة المجنونة Crazy top وهو العرض المميز.

### المسبب المرضي

*Sclerophthora macrospora*

*Sclerospora macrospora*

يعود الفطر إلى الفطريات البيضية ، وهو من الفطريات ذات طبيعة التطفل الإجباري ، يكون الفطر سبورات بيضية كروية الشكل جدرانها ملساء في أنسجة النبات المصاب ، كما يكون الفطر حوافظ سبورانجية ليمونية الشكل تحمل على ذنبيات ، تحوي في داخلها سبورات سابحة ثنائية السوط Zoospores.

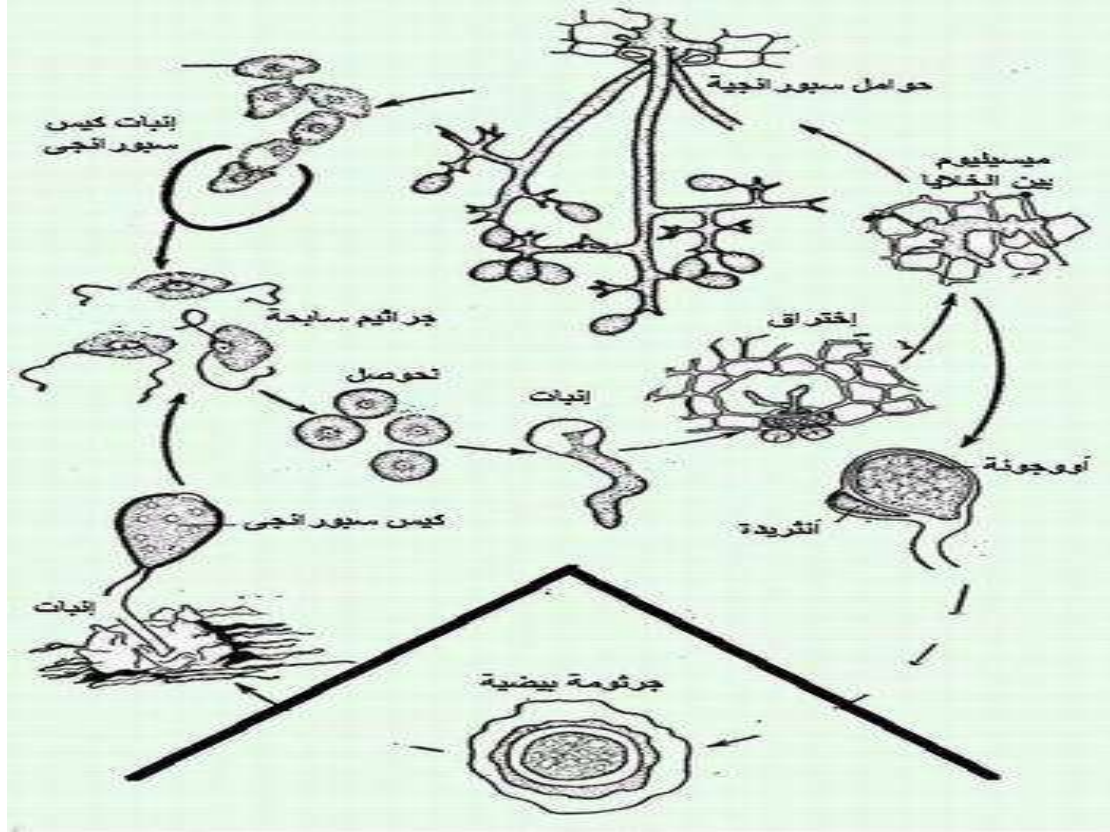
### الأعراض المرضية

الأعراض : يصيب المرض النباتات في أي مرحلة من مراحل النمو .تؤدي إصابة النباتات في مراحلها الأولى إلى شحوب عام على الأوراق و والتفاف الأنصال وتشوهها وتعمل على تكوين عدد كبير من الأشطاء و بالتالي ظهور مظهر القمة المجنونة Crazy top . تظهر على الأوراق خطوط صفراء يتحول لونها الى البنى ثم تجف . وفي حالات متقدمة من الإصابة تتمزق الورقة بسبب موت الأنسجة المصابة التي تقع بين الحزم الوعائية . النبات المصابة تكون متقرمة و يعتبر ذلك من المظاهر المميزة للإصابة . تتحول المحيطات الزهرية الخارجية إلى نموات ورقية مشوهة فتعطي مظهر القمة المجنونة على النورات . تتكون الحوامل الأسبورانجية أثناء الليل و عند توافر الرطوبة المرتفعة وتنتثر الأكياس الأسبورانجية مع أول ضوء للصباح ، لذا يصعب مشاهدة النموات الزغبية المميزة لأمراض البياض الزغبي.



## دورة المرض

يقضي الفطر المسبب للمرض فترة التشتية على هيئة ابواغ بيضية في أنسجة الورقة والساق المصابة وفي التربة ويحمل أيضاً بواسطة البذور وينتشر بواسطة الرياح والماء تنبت الابواغ البيضية بوجود الماء أو الرطوبة العالية في التربة فتتكون نتيجة لذلك حواظ سبورية ليمونية الشكل على حوامل ذات اطول مختلفة تنبت هذه الحواظ لتحتر ما بين 30 - 90 بوغ سابح تتحرك بواسطة سوطين تفقد هذه الاسواط بعد فترة من الحركة وتتكيس ثم تنبت مكونة أنابيب أنبات تخترق انسجة البادرات اختراقاً مباشراً لتحداث الإصابة يكون الفطر بعد الإصابة خيوط فطرية تنمو بين وداخل الخلايا ولحدوث الإصابة تحتاج 4 ساعات من الاتصال بين النبات والأبواغ المتحركة لحدوث الإصابة وتعد الحواظ السبورية مصدر الإصابة الثانوية وتتكون بوجود الماء على درجة حرارة 10 - 25 درجة مئوية يكون الفطر في نهاية الموسم ابواغ بيضية داخل أنسجة النبات المصاب لتعيد دورة الحياة .



دورة حياة مرض البياض الزغبى على الحنطة

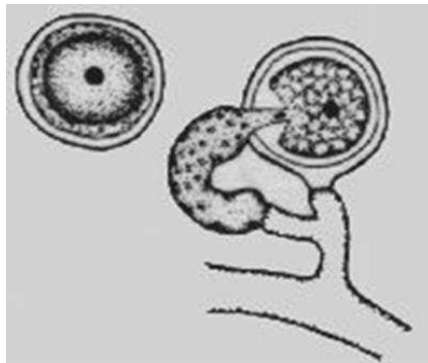
## مرض تعفن الجذور وسقوط البادرات على الحنطة

### Root Rot and Damping off

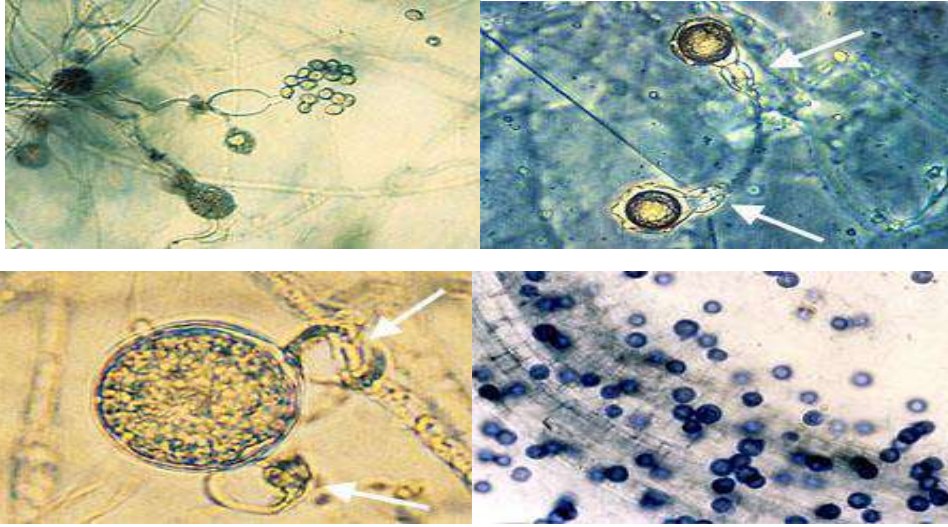
- ينتشر المرض في المناطق الرطبة ذات الجو المعتدل ويكثر حدوثه في الترب الرطبة الفقيرة بالمواد العضوية والفسفورية.
- المسبب المرضي :-

• *Pythium graminicola*  
• *Pythium volutum*

- وهو فطر من الفطريات البيضية







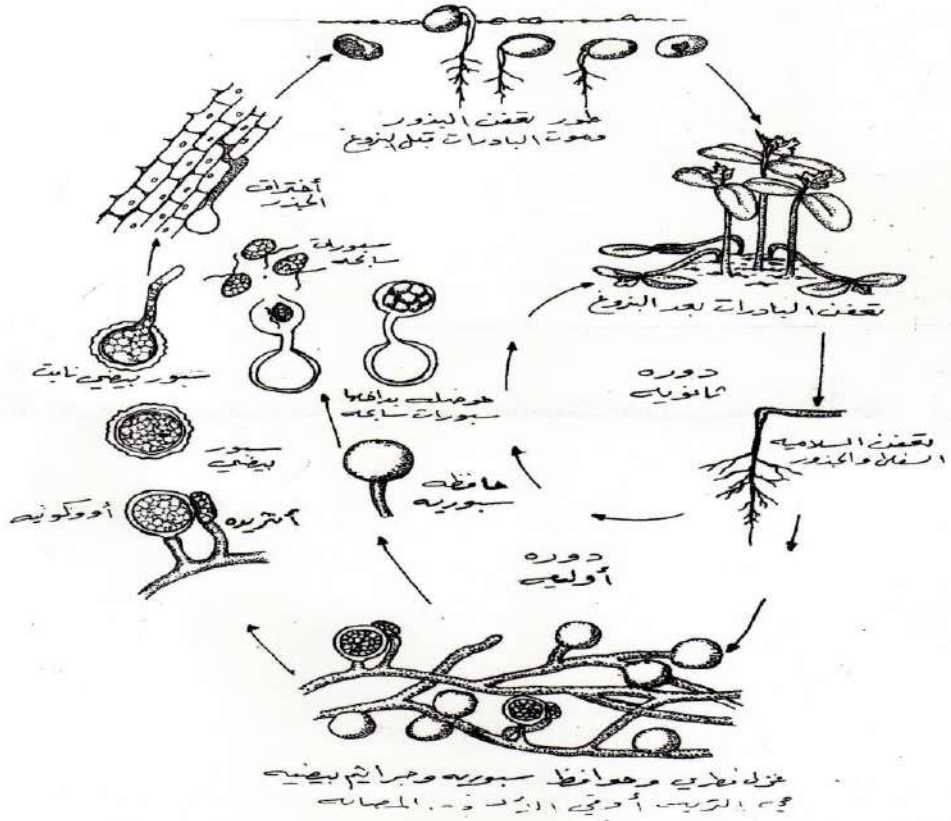
## الأعراض المرضية





## دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة جراثيم بيضية تنبت بوجود الرطوبة مكونة انابيب انبات تتجه نحو البادرة لإحداث الإصابة أيضاً يقضي فترة التشتية على هيئة غزل فطري مترمماً على بقايا النباتات وفي كلتا الحالتين يخترق الفطر البذور اختراقاً مباشراً أو من خلال الشقوق أو نتيجة ما يفرزه من انزيمات تحلل الصفيحة الوسطية وجدران الخلايا وينمو الفطر بين وداخل الخلايا ويستهلك محتوياتها ويسبب موتها ويلاحظ الغزل الفطري عند تقدم الإصابة داخل أنسجة النبات وتبدأ الحوافظ السبورية بالظهور وتكثر الإصابة اثناء الموسم بها تنبت الحافظة السبورية انبات مباشر مكونة انبوب انبات أو تنبت بصورة غير مباشرة لتكون جراثيم سابحة تتحرك في الماء لفترة ثم تفقد اسواطها وتتوصل وتنبت مكونة انبوب انبات أيضاً ويكون الفطر في نهاية الموسم أعضاء انثوية كروية الشكل يطلق عليها Oogonia وأعضاء ذكرية يطلق عليها Antheridia على خيوط فطرية قصيرة ويتكون انبوب اخصاب يدخل الى داخل العضو الانثوي تتحرك من خلاله الانوية الذكرية داخل العضو الانثوي ويحصل اتحاد نووي البيضة المخصبة Oospore وتتخذ الجراثيم البيضة احياناً الى فترة سكون قبل الانبات لذلك يطلق عليها احياناً الجراثيم الساكنة resting spores وتتكون الجراثيم البيضية او الحوافظ السبورانجية داخل او خارج انسجة النبات وتكون الخسائر الناتجة عن الإصابة أكبر كلما كانت التربة ودرجة الحرارة غير ملائمة للنبات ووجود وفرة من النيتروجين في التربة أو أيضاً عند زراعة نفس المحصول لعدة سنوات في نفس التربة حيث ان درجة الحرارة أكثر من 18 م° تلائم تكون انبوب انبات بينما درجة الحرارة بين 10-18 م° تلائم تكون جراثيم سابحة.



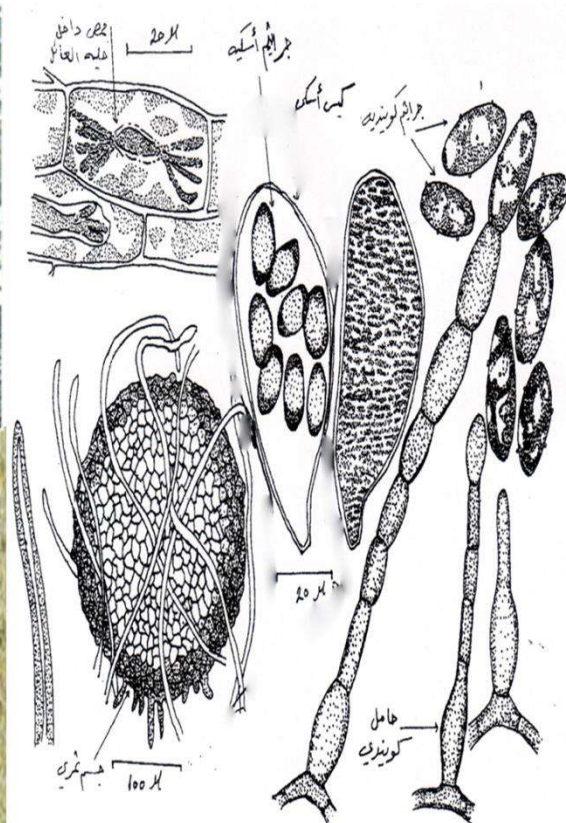
## مرض البياض الدقيقي على الحنطة

- يعتبر من الأمراض المهمة على العائلة النجيلية وينتشر في المناطق شبه القاحلة والرطوبة
- يصيب المرض جميع اجزاء النبات فوق سطح التربة
- المسبب المرضي:-

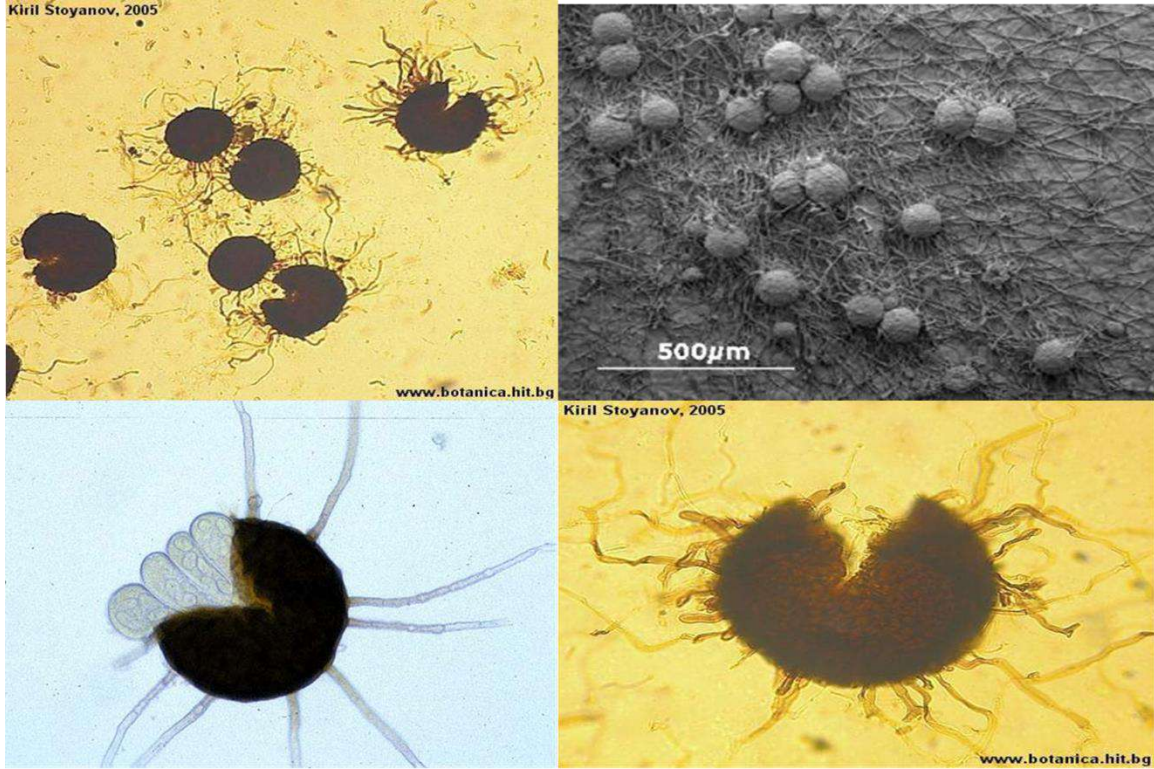
*Erysiphe graminis f. sp. tritici*

- يعود الفطر الى الفطريات الكيسية وهو متباين الثالوس يكون الفطر أبواغاً كيسية داخل أكياس موجودة داخل أجسام ثمرية مغلقة **Cleistothecia** ويكون الجسم الثمري على سطحه الخارجي مجموعة من الزوائد الهايفية الخيطية التي تفيد في تشخيصه (**التشئية و الإصابة الأولية**) أما الطور اللاجنسي للفطر هو **Oidium** يكون هذا الفطر أبواغ كونيدية محمولة على حوامل بهيئة سلاسل (**مصدر العدوى الثانوية المتكررة**)





شكل ٤. الفطر Erysiphe graminis مسبب مرض البياض الدقيقي على الحنطة



تظهر الأعراض على الأجزاء الخضرية ويكثر ظهورها على السطح العلوي للورقة وتظهر في أي وقت بعد عملية الإنبات وخروج البادرات على هيئة مسحوق قطني أبيض اللون يمثل مستعمرة الفطر و تتحول في النهاية إلى اللون الرمادي في داخلها بقع سوداء تمثل الأجسام الثمرية يقابلها في السطح السفلي مناطق فاقدة للكلوروفيل



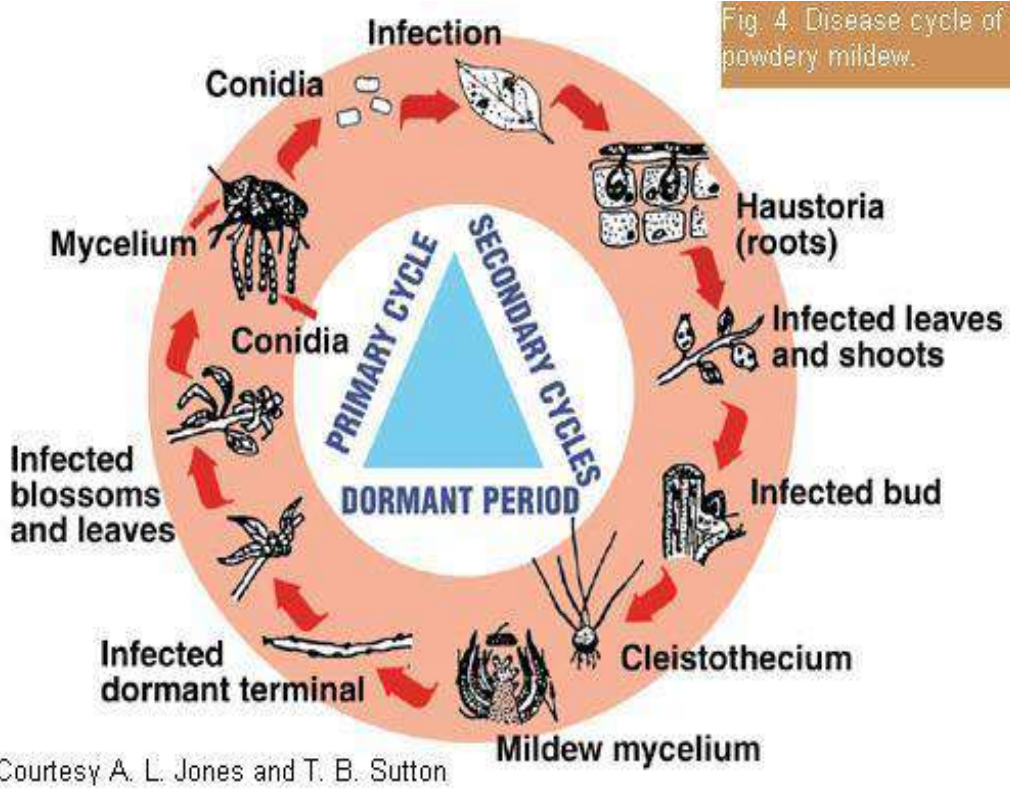




## دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة اجسام ثمرية على بقايا النباتات المصابة. او بشكل غزل فطري وابواغ كونيدية في الاجواء المعتدلة وتعد مصدر للقاح الأولي. تتكون الاجسام الثمرية في الصيف اما الابواغ الكونيدية فتتكون في الربيع تنبت الابواغ الكيسية والكونيدية مكونة انبوب انبات يخترق انسجة العائل اختراقاً مباشراً وترسل ممصات داخل الخلايا التي تهاجمها وتظهر مستعمرات سطحية تتكون عليها الابواغ الكونيدية تحمل الأبواغ الكونيدية بواسطة الرياح حيث تكون مصدر للإصابة الثانوية يقل انتاج الأبواغ الكونيدية بشكل واضح عند تقدم المستعمرة ويبدأ الفطر بتكوين الأجسام الثمرية عند بدء ارتفاع درجات الحرارة بالصيف. وتحرر الأبواغ الكيسية من الأجسام الثمرية بعد هطول الامطار وتكون اعدادها قليلة مقارنة بأعداد الأبواغ الكونيدية الا انها قد تهاجم نباتات الحنطة في الخريف و انا الأبواغ الكونيدية هيا الاله والخطر من الناحية الوبائية وتبقى الأبواغ الكونيدية حية لعدة ايام وتحمل بالرياح لمسافات بعيدة ويمكنها الإنبات في مدى واسع من درجات الحرارة بين 1-30 م يلأئم تطور المرض

الزراعة الكثيفة والافراط في استخدام التسميد النيتروجيني والرطوبة العالية والجو البارد.



## أمراض التفحم Smut Diseases

من الأمراض المهمة التي تصيب محاصيل العائلة النجيلية وتسبب خسائر كبيرة وهي تتبع الفطريات البازيدية Basidiomycetes ومن أهم أنواع هذا المرض.

### أ- التفحم المغطى على الحنطة Covered smut

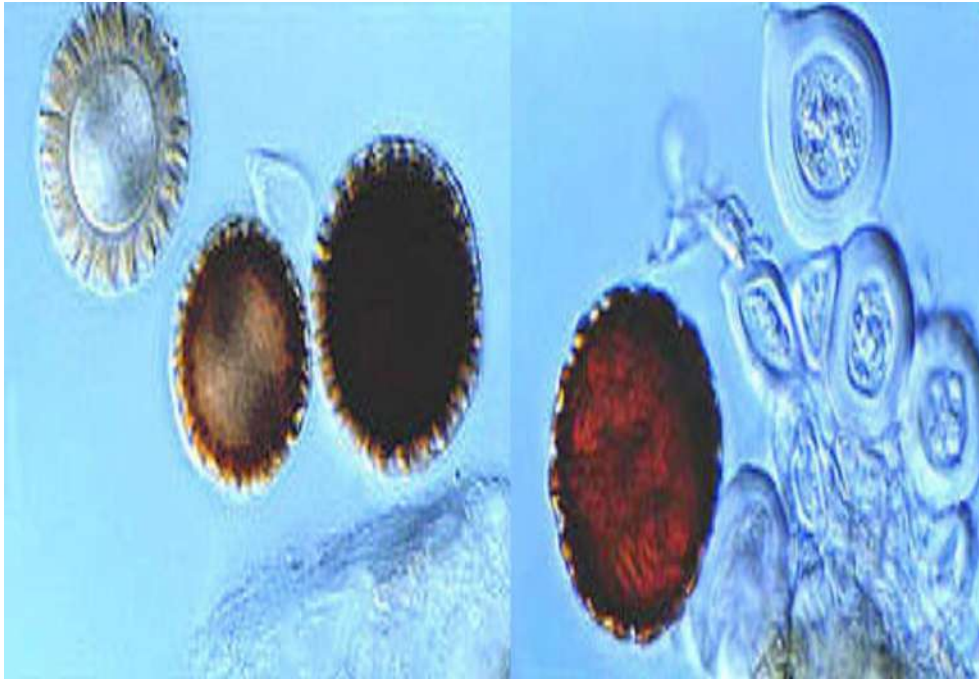
- ويطلق على المرض أيضاً التفحم العادي Common smut أو التفحم النتن Stinking smut وسمي بالتفحم النتن لأنه عند الحصاد تتمزق الاغلفة لتحرر كتل مسحوقية من جراثيم الفطر التيلية ذات الرائحة الكريهة.
- المسبب المرضي

*Tilletia tritici* DC.TUL

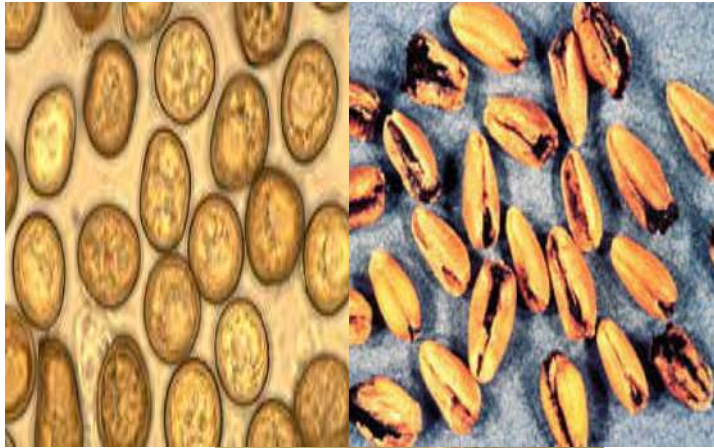
*Tilletia laevies* (wall.) Liro

فطرين من صف الفطريات البازيدية لهما نفس دورة الحياة وقد يتواجدان مجتمعين في نفس النبات المصاب ويمكن التمييز بينهما من الشكل المورفولوجي للجراثيم التيلية حيث يكون جدرانها ملساء في النوع laevies ومجعدة بالنسبة للنوع tritici تحتوي الأبواغ التيلية على مركب Trimethyl amine المسؤول عن اعطاء الرائحة الكريهة

تنشأ الابواغ التيلية عادة من خلايا الغزل الفطري أما ان تتبرعم جانبياً من خلايا البازيدية أو انها تتجمع بشكل عنقود في اطراف بازيدية غير مقسم.



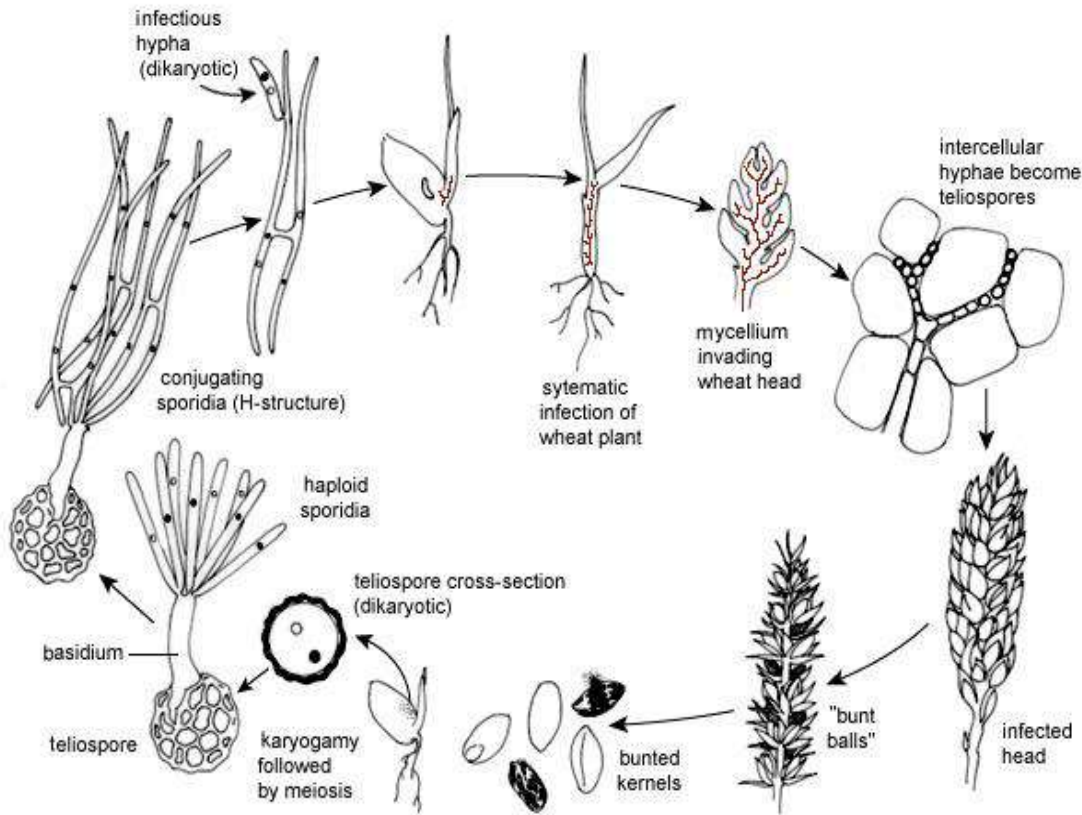
### الأعراض المرضية





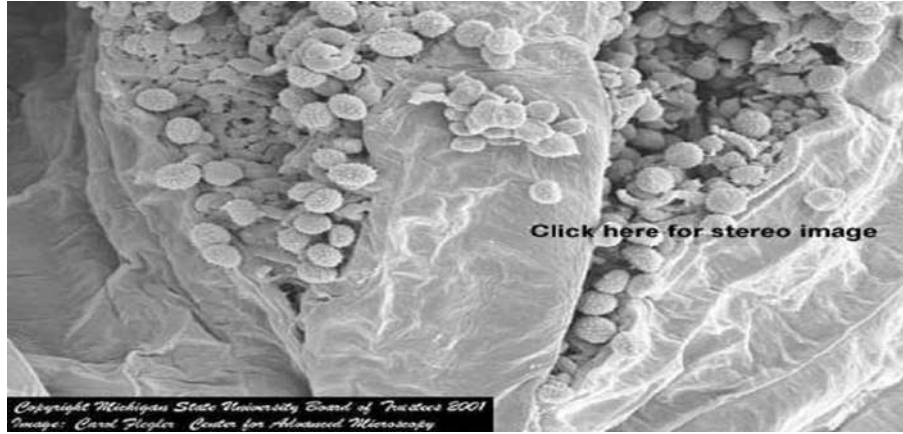
## دورة المرض

يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة ابواغ تيلة ملتصقة على الحبوب او في التربة فان هذه الأبواغ التيلية تعيش لفترة قصيرة في المناطق الرطبة في حالة التفحم المغطى الاعتيادي أما في حالة التفحم المصحوب بتقزم النبات فان هذه الابواغ تبقى حية لعدة سنوات وعندا زراعة البذور في الحقل الملوث بهذا الفطر تنبت الأبواغ التيلية كما يحدث انبات للبذور ثم يعقب ذلك حدوث الاصابة عن طريق الابواغ البازيدية الأولية الناتجة عن الجسم البازيدي الذي ينشئ من البوغ التيلي يخترق الغزل الفطري أنسجة البادرة اختراق مباشر في منطقة الجذير ومنها ينتقل الى القمة النامية وينمو بين الخلايا ويهاجم الاوراق حديثة التكوين والأنسجة المرستيمية للقمة النامية للنبات ويبقى الغزل الفطري ساكناً في البادرة طيلة فترة التشتية وفي الربيع يعاود النمو ويهاجم جميع اجزاء البادرة وعند تكوين السنايل تهاجم المبايض من قبل الفطر وعند نضج الحبوب تكون قد امتلأت الحبوب بالأبواغ التيلية ويستهلك الفطر جميع محتويات الحبة ما عدا الغلاف الخارجي للحبة الذي يبقى محيطاً بالأبواغ وتبقى الحبوب المصابة على هيئتها طالما وجدت في السنبلة على النبات لكن اثناء الحصاد تتكسر محررة الابواغ التيلية التي تلوث الحبوب السليمة وتتطاير بواسطة الرياح لتلوث التربة .



## ب. التفحم السائب في الحنطة Loose smut

- يعد من الأمراض المهمة على الحنطة ويصيب محاصيل الحبوب في جميع مناطق زراعتها في العالم الا أنه اكثر انتشاراً في المناطق الرطبة وشبه الرطبة.
- المسبب المرضي:-
- *Ustilago tritici* (pers) Roster فطر من الفطريات البازيدية



## الأعراض المرضية





## دورة المرض

يقضي الفطر فترة السكون من موسم الى اخر على هيئة غزل فطري ساكن في جنين حبوب الحنطة المصابة ينشط الغزل الفطري عند انبات الحبوب ويتقدم باتجاه القمة النامية للأجزاء الخضرية ويهاجم العقد والحبوب عند تكوينها ويهاجم الفطر جميع أجزاء السنبله محولاً إياها إلى كتلة تفحمية عدا محورها وغشاء رقيق من أنسجة النبات يحيط بها الغزل الفطري الموجود في الكتل التفحمية يتجزأ إلى جراثيم تيلية وتنطير بواسطة الرياح بعد خروج السنبله وتشقق الغشاء المحيط بها وفي هذا الوقت تكون السنابل السليمة في وقت الأزهار وهو الطور المناسب الذي تحدث فيه العدوى بالفطر تسقط الأبواغ التيلية على مبايض الأزهار المتفتحة السليمة وتنبت مكونة حامل بازيدي ذات خلايا احادية النواة لا تحتوي على أبواغ بازيدية (سبوريديا) تتحد هايفات متوافقة لتكون خيوط ثنائية الأنوية قادرة على اختراق أنسجة النبات لأحداث الإصابة ويخترق هذا الغزل الفطري (الميسيليوم) أنسجة الحبة اختراق مباشر من خلال جدار المبيض وينمو داخل الحبوب المتكونة ويبقى ساكناً هناك للموسم التالي.



### ج- التفحم اللوائي على الحنطة Flag smut

- يعتبر من الأمراض الشائعة على الحنطة في جميع انحاء العالم
- المسبب المرضي:-
- *Urocystis tritici* (koern)
- فطر من الفطريات البازيدية وتبقى الأبواغ التيلية الملتصقة على الحبوب محتفظة بحيوتها مدة 4 سنوات وتعد مصدر للإصابة الأولية.

## الأعراض المرضية

- تظهر الأعراض بشكل رئيسي على الأوراق قرب ظهور السنابل في الربيع والصيف. تظهر على الأنصال والأوراق وأغمارها خطوط طولية رمادية إلى سوداء تحت البشرة تمثل البثرات التفحمية وتتكون بين العروق عادة ، كما تقزم النباتات بشكل عام وفي الإصابات الشديدة تلتف الأوراق جانبياً مكوناً ما يشبه اللواء.

## دورة المرض

- يبقى الفطر ساكناً من موسم لآخر على هيئة أبواغ تيلية على سطح البذور أو في التربة تنبت الأبواغ مكونة مايسليوم أولي قصير يحدث انبات جيد للأبواغ التيلية على درجة حرارة من 18-24 درجة مئوية ولا يحدث انبات عند درجة حرارة أقل من 5 درجة مئوية أو أعلى من 30 درجة مئوية تنبت الابواغ البازيدية (السبوريديا) المتكونة وتهاجم البادرات قبل خروجها فوق سطح التربة تلائم الإصابة رطوبة 10-15 في التربة ودرجة حرارة 10-20 درجة مئوية يبقى الفطر في فترة الشتاء على هيئة غزل فطري في داخل في داخل البادرات . ينشط الغزل الفطري في الربيع ويتقدم بشكل جهازى إلى الأجزاء العليا للنبات حيث يتجرثم هناك.

## أمراض الأصداء

### Rusts

- تعد فطريات الاصداء من اهم المسببات المرضية الخطيرة اذ انها تصيب عدد كبير من المحاصيل مسببة لها خسائر كبيرة وخاصة محاصيل الحبوب ويتميز مظهر الإصابة في هذه الامراض وخاصة في طورها المتكرر (الطور اليوريدي) بظهور بثرات على الأجزاء الخضرية للنبات وتحتوي على اعداد كبيرة من الأبواغ ذات اللون البني التي تشبه مسحوق صدأ الحديد
- أن فطريات الصدا فطريات اجبارية التطفل وتكون معظم فطريات الأصداء خمسة اطوار متميزة من التراكيب الثمرية مع خمسة اشكال بوغية مختلفة والتي تظهر بتتابع بعضها يقضي دورة حياته على عائل واحد Autoecious والبعض الآخر يكمل دورة حياته على عائلين Heteroecious وفطريات الصدا التي تنتج ابواغ تيلية وابواغ بازيدية تسمى بالأصداء قصيرة الدورة Microcyclic
- أما الأصداء التي تكون بالإضافة للأبواغ التيلية و البازيدية فتكون الابواغ البكنية Spermatia والأبواغ الأسيدية Aeciospores والأبواغ اليوريديية Urediospores فتسمى بفطريات الأصداء طويلة الدورة Macrocylic

- وتتكون الأبواغ في اجسام او بثرات يطلق عليها Uredia و Aecia و Spermagonia و Telia على التوالي.

## ملخص دورة المرض

- أن الأبواغ البازيدية و الأسيدية و اليوريدية يمكن إن تهاجم وتصيب النباتات العائلة أما الأبواغ التيلية فتعمل فقط كطور جنسي ( مشتي) تتكون الابواغ البازيدية من انبات الابواغ التيلية على البازيديم وتتكون الأبواغ البازيدية عقب الإنقسام الاختزالي لتعطي أربعة أبواغ بازيدية احادية المجموعة الكروموسومية وتنبت الأبواغ البازيدية وتخرق العائل المتناوب مباشرة مكونة غزلاً فطرياً احادي المجموعة الكروموسومية يكون الاوعية البكنية التي تحتوي على بذيرات Sporedia وخيوط استقبال احادية المجموعة الكروموسومية أن البذيرات لا تتمكن من إصابة النبات ووظيفتها تلقيح خيوط الاستقبال للطراز التزاوجي المتوافق معها فينشأ عنها خلايا ثنائية الانوية تنقسم نحو الاسفل لتكون الطور الاسيدي وتصيب الابواغ الأسيدية نبات الحنطة (العائل الرئيس وليس المتناوب) اذ تخرقها مباشرة فينشأ عن اختراقها الكيوتيكل وغزوها الخلايا اسفله بثرات ترتفع فوق سطح العائل لا تلبث ان تتمزق هذه البثرات لا تطلق عدد هائل من الابواغ اليوريدية التي تنشر بالرياح لمسافات بعيدة ولإرتفاعات شاهقة فقد وجدت هذه البثرات فوق المحيطات وتكرر هذه البثرات إنتاجها من الابواغ اليوريدية التي تكرر الإصابة بعد اختراقها للحنطة من خلال الثغور ومع اقتراب نضج العائل تتكون التيليات والأبواغ التيلية في محل البثرات اليوريدية اذ يتكون البوغ التيلي من خليتين سمكة الجدران وتبقى في مخلفات العائل.

التيليات (ابواغ تيلية) تمثل الطور الجنسي المشتي

أنبات الابواغ إلى بازيديم

انقسام اختزالي

أربعة أبواغ بازيدية احادية المجموعة الكروموسومية

اختراق مباشر لنبات البربري



غزل فطري أحادي المجموعة الكرموسومية يكون

ما يسمى البكنيات (السبرماكونات) تحتوي على بذيرات (خيوط خصبة) وخيوط استقبال



تلقيح بين الاوعية البكنية المتوافقة



غزل فطري ثنائي الانوية اسفل الاوعية البكنية



الاسيدات (أبواغ اسيدية)



أختراق مباشر للحنطة



اليوريدات (أبواغ يوريدية) الطور المتكرر اندماج الانوية

## اطوار دورة الحياة للأصداء

### 1. الطور السبرماكوني Stage Spermgial

يتصف بتراكيب دورقية الشكل تسمى بالأوعية البكنية توجد على السطح العلوي لنبات البربري توجد داخل هذه الاوعية خيوط خصبة تنبت منها الأبواغ البكنية والتي تتميز بانها وحيدة الخلية أحادية المجموعة الكرموسومية .

### 2. الطور الاسيدي Stage Aecial

يمتاز هذا الطور بوجود تراكيب فنجانية الشكل مقلوبة تعرف بالأوعية الأسيدية وتتكون على الجهة السفلى لورقة نبات البربري مقابل الاوعية البكنية وتتكون داخل هذه الاوعية الأبواغ الأسيدية Aeciospores وهذه الأبواغ تتكون على هيئة سلاسل كل بوغ اسيدي يحتوي على

نواتين منفصلتين وكل منها تكون ثنائية المجموعة الكروموسومية تخترق نبات الحنطة اختراق مباشر.

### 3. الطور اليوريدي Uredial Stage

ويطلق عليه بالطور المتكرر أي ان الفطر يكرر نفسه من خلال هذا الطور عدة مرات من نمو المحصول مما يؤدي إلى انتشار المرض ويعتبر من اخطر اطوار الأصداء ضرراً على المحاصيل الاقتصادية او الزراعية يمثل هذا الطور بوجود البثرات يوريدية توجد بداخل هذه البثرات أبواغ يوريدية هي احادية الخلية وذات نواتين مترافقتين ثنائية المجموعة الكروموسومية ويحمل كل بوغ يوريدي على حامل تنفصل منه بسهولة تنتشر بالرياح لتصيب نبات حنطة جديد وتخترق الحنطة عن طريق الثغور

### 4. الطور التيلي Stage Telial

يتمثل هذا الطور بوجود بثرات يطلق عليها بالبثرات التيلية (التيليتية) وهذه البثرات التيلية تتكون قرب نهاية نضج المحصول تتكون ويوجد بداخلها الأبواغ التيلية والتي تتكون من خليتين وكل خلية تحتوي على نواتين متوافقتين

### 5. الطور البازيدي Basidial Stage

يتمثل هذا الطور بالأبواغ الجنسية والتي تعرف Basidiospores الابواغ لا تتكون داخل بثرات وانما توجد محمولة على السطح العلوي كما يعرف بالبازيديوم وهذا البازيديوم ينشأ من انبات إحدى خلايا الابواغ التيلية وكل بازيديوم يحمل أربعة أبواغ بازيدية أحادية المجموعة الكروموسومية لا تصيب نبات الحنطة ولكنها تصيب عائل اخر (متناوب) تخترقه اختراقاً مباشراً.

## مرض صدأ الساق

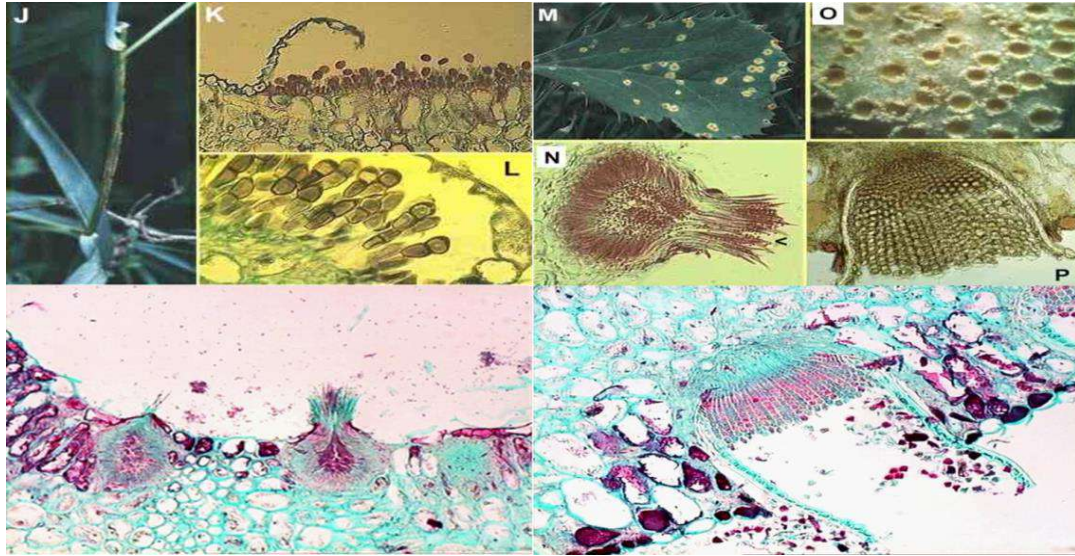
## Stem Rust

- ينتشر المرض في جميع أنحاء العالم ويصيب الحنطة في جميع مناطق زراعتها . يهاجم الفطر المسبب جميع أجزاء النبات الكائنة فوق سطح التربة ويسبب خفض نمو المجموع الخضري والمجموع الجذري ويسبب خسائر كبيرة في الحاصل من حيث الكم والنوع . حيث تكون النباتات المصابة عدد أقل من التفرعات وكمية أقل من البذور في السنبلة . وتكون الحبوب أصغر حجماً وأقل عدداً وقيمتها الغذائية منخفضة مقارنة بالسنبال السليمة .

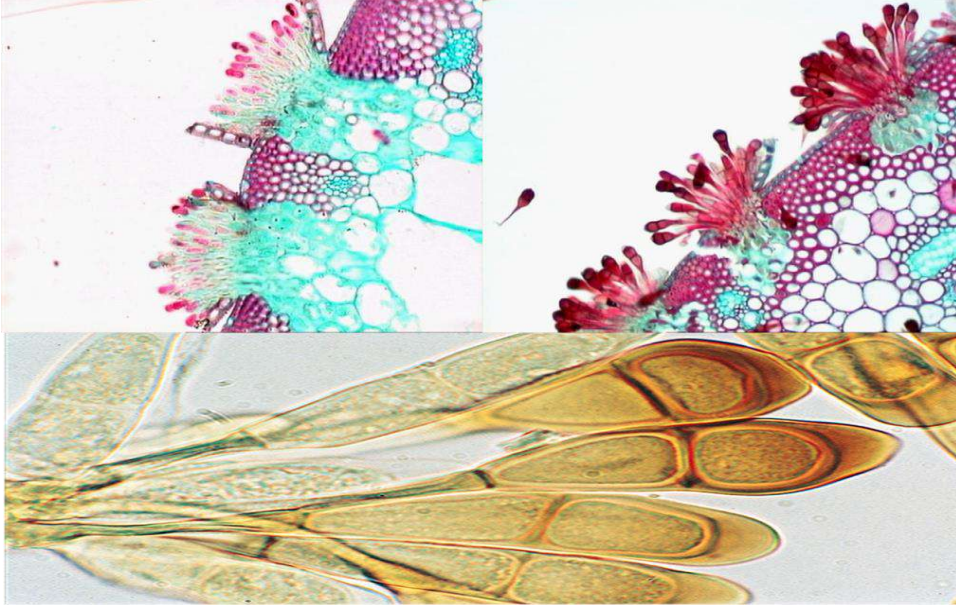
- المسبب المرضي :-

- *Puccinia graminis f.sp. tritici*

- فطر من الفطريات البازيدية ، طويل الدورة الحياة ثنائي العائل . يكون الطورين السبرماكوني و الأسيدي على نبات البربري وتكون الأوعية البكنية التي يكونها الفطر على سطح العلوي للأوراق دورقية الشكل مغمورة داخل أنسجة العائل في بقع برتقالية مصفرة في داخلها سبورات بكنية عديمة اللون وشعيرات عقيمة . تخرج تلك السبورات من فوهة الوعاء البكني في قطرات من سائل لزج تجذب الحشرات التي تقوم بنقلها إلى أوعية بكنية أخرى متوافقة معها جنسياً حيث تتحد مع خيوط الاستقبال لتكون الخيط الثنائي الأنوية. أما الأوعية الإيشية التي تتكون على السطح السفلي للأوراق فتكون كأسية الشكل تحوي على سلاسل من السبورات الإيشية مضلعة كروية الشكل.
- كما يكون الفطر الطورين اليوريدي والتيلي على نبات الحنطة ، السبورات اليوريدي التي يكونها الفطر وحيدة الخلية لونها فاتح وجدرانها مشوكة فيها أربعة ثقب للإنبات ، تحمل على حوامل قصيرة تنفصل عنها بسهولة وتنتشر إلى مسافات بعيدة واسطة الرياح ، أما السبورات التيلية التي تعقب السبورات اليوريدي ذات لون أسود تتكون من خليتين الطرفية مدببة تحوي كل منهما على نواتين ، ذات جدران سميكة ملساء تقاوم الظروف البيئية القاسية ويمضي بها الفطر فترة التشتية على هيئتها.







## الأعراض المرضية

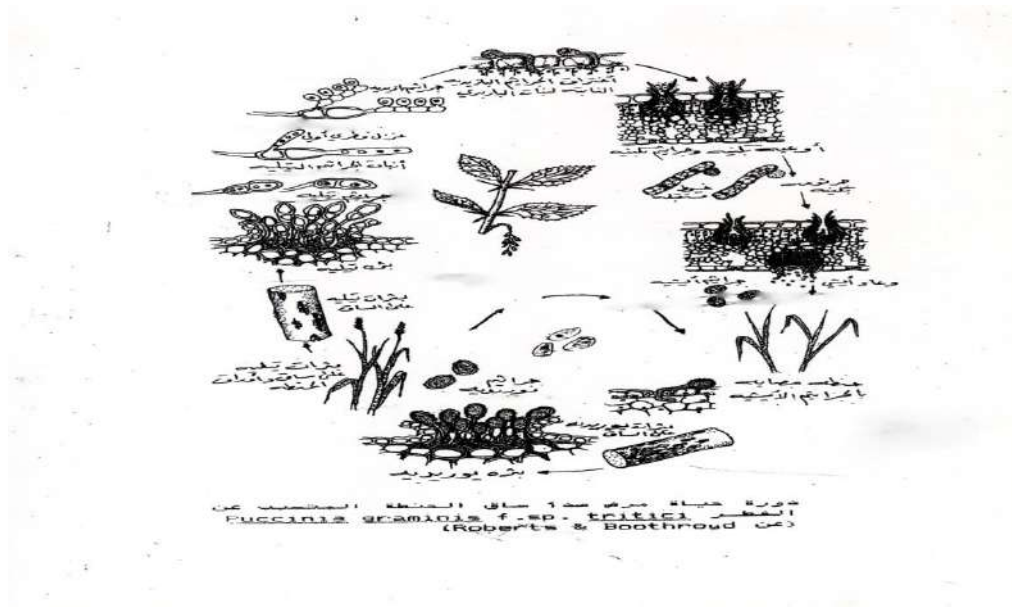
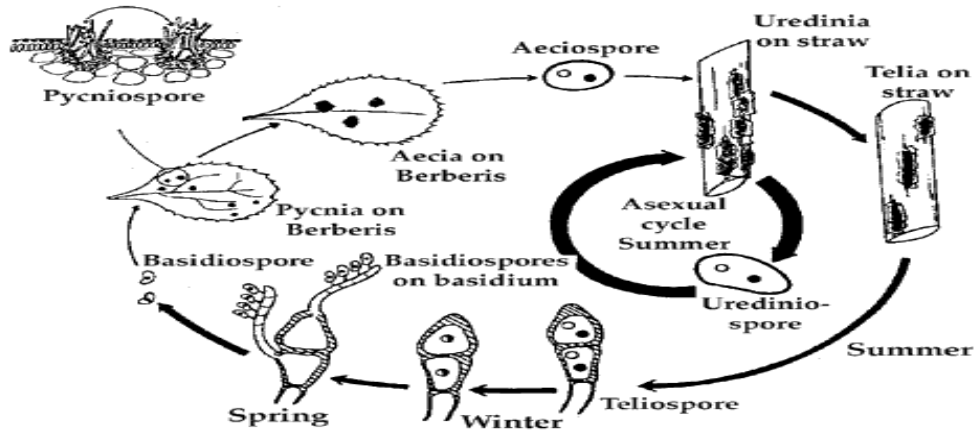
- يهاجم مسبب مرض صدأ الساق نوعين من العوائل النباتية وتختلف تبعاً لذلك الأعراض التي يكونها على كل عائل . فالعائل الأكثر أهمية من الناحية الإقتصادية هو نبات الحنطة وتظهر عليه الأعراض في البداية على هيئة بثرات طولية موازية للمحور الرئيسي للساق والورقة والغمد تحت البشرة . وتظهر البثرات على القنايع الزهرية والسفا في المراحل الأخيرة من النمو ويكون لون هذه البثرات برتقالي وهي ما تسمى بالبثرات اليوريدية وفي داخلها سبورات يوريدية. في نهاية الموسم تتحول هذه البثرات البرتقالية الى سوداء عندما يبدأ الفطر بتكوين السبورات التيلية بدلاً من السبورات اليوريدية وتتحول البثرات اليوريدية إلى بثرات تيلية وقد تظهر تلك البثرات بصورة مستقلة أحياناً.



- أما على نبات البربري فتظهر الأعراض على هيئة بقع صفراء أو برتقالية على السطح العلوي للأوراق وأحياناً على الأغصان الحديثة والثمار ، وتظهر في وسط تلك البقع أجسام صغيرة غامقة اللون يطلق عليها سبرماكونيا تحمل قطرات من سائل لزج وعلى السطح السفلي من الورقة مقابل السبرماكونيا تظهر أجساماً كأسية الشكل تسمى الأجسام الأسيدية وتحوي في داخلها سبورات برتقالية اللون هي السبورات الأسيدية.



## Life Cycle of *Puccinia graminis*



## صدأ الورقة

## Leaf Rust

- يطلق على المرض أيضاً الصدأ البني أو الصدأ البرتقالي وهو من أكثر أمراض الحنطة انتشاراً حيث يوجد مع المحصول خصوصاً في المناطق الرطبة وشبه الرطبة ، ويكثر حدوث المرض عند تأخر نضج المحصول في الربيع ، ينتشر المرض في العراق في المناطق الشمالية والوسطى والجنوبية وهو أكثر انتشاراً من مرض صدأ الساق وأكثر أهمية.

• *Puccinia tritici*



- العائل الثاني هو نبات الثالكترم

## الأعراض المرضية



### الصدأ المخطط

## Stripe Rust

- يطلق على المرض أيضاً الصدأ الأصفر أو صدأ القنابع الزهرية و يكثر أنتشاره في المناطق الباردة ، وبصورة عامة فإن المرض لا ينتشر في المناطق التي يتواجد فيها مرضي صدأ الساق وصدأ الورقة.
- *Puccinia striiformis*
- لا يوجد له عائل ثاني



## الأعراض المرضية



### تبقع الأوراق السبتوري

### Septoria Leaf Blotch

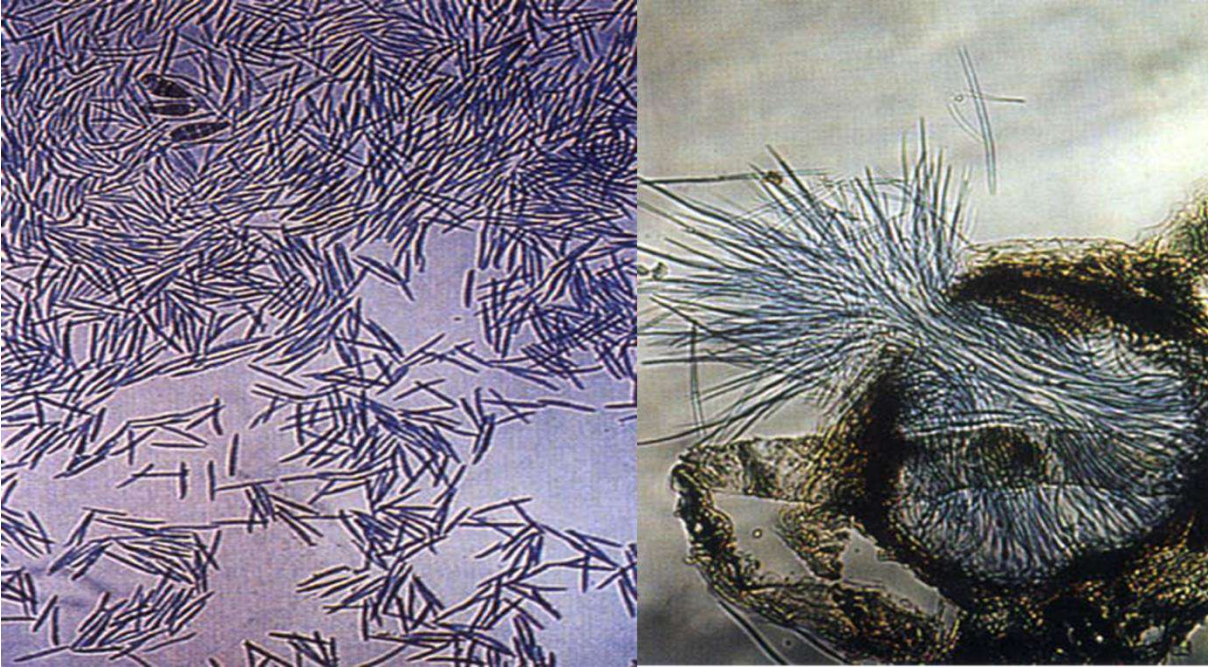
ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الحنطة في العالم ويسبب خسائر كبيرة تصل إلى 2% من الإنتاج العالمي سنوياً. وتزداد الخسائر عند أنتشار المرض بشكل وبائي قبل تكوين السنابل ، سجل المرض لأول مرة في العراق عام 1953 ، كما أجري أول مسح للمرض في العراق عام 1974.

المسبب المرضي:-

- *Septoria tritici* فطر من الفطريات الناقصة ينمو بشكل جيد في الاجواء الباردة الرطبة تكون البادرات والنبات البالغة عرضة للإصابة له طور كامل

*Mycosphaerella graminicola* يعود للفطريات الكيسية ، حيث يكون هذا الطور اجساماً ثمرية من النوع Perithecia تحت البشرة ببيضوية الشكل داكنة تحوي في داخلها على أكياس تحوي بدورها على أبواغ كيسية بيضوية الشكل تتكون من خليتين.

- *Septoria nodorum* ينشط هذا الفطر في المناطق المعتدلة بسبب اعراض تلطخ على السويقة الجنينية والأوراق العلوية والقنابع الزهرية ، يكون هذا الفطر بكثيفة شفافة. أما الطور الكامل له *Leptosphaeria nodorum* الذي يتبع الفطريات الكيسية ويكون هذا الفطر أجساماً ثمرية من النوع Pseudothecia



## الأعراض المرضية

- تظهر أعراض المرض على جميع الأجزاء الهوائية من النبات طيلة موسم النمو ، وتكون الأعراض الأولية على هيئة مناطق فاقدة للكلوروفيل على الأوراق السفلية من النبات خصوصاً تلك الملامسة لسطح التربة بين العروق ، ثم تتحول تلك المناطق إلى بقع غير منتظمة الشكل مائية في البداية ثم تصبح صفراء ثم إلى اللون البني المحمر وتنتسج المناطق الميتة بسبب تقدم المسبب المرضي وإفرازها للسموم ، ومن العلامات المميزة ظهور الأجسام الكنيديية في وسط تلك البقع ، كما يصاب الساق أيضاً وتظهر الأعراض على العقد والأعماد وفي الحالات الشديدة تموت الأوراق ونادراً ما يحدث موت للنبات بأكمله.



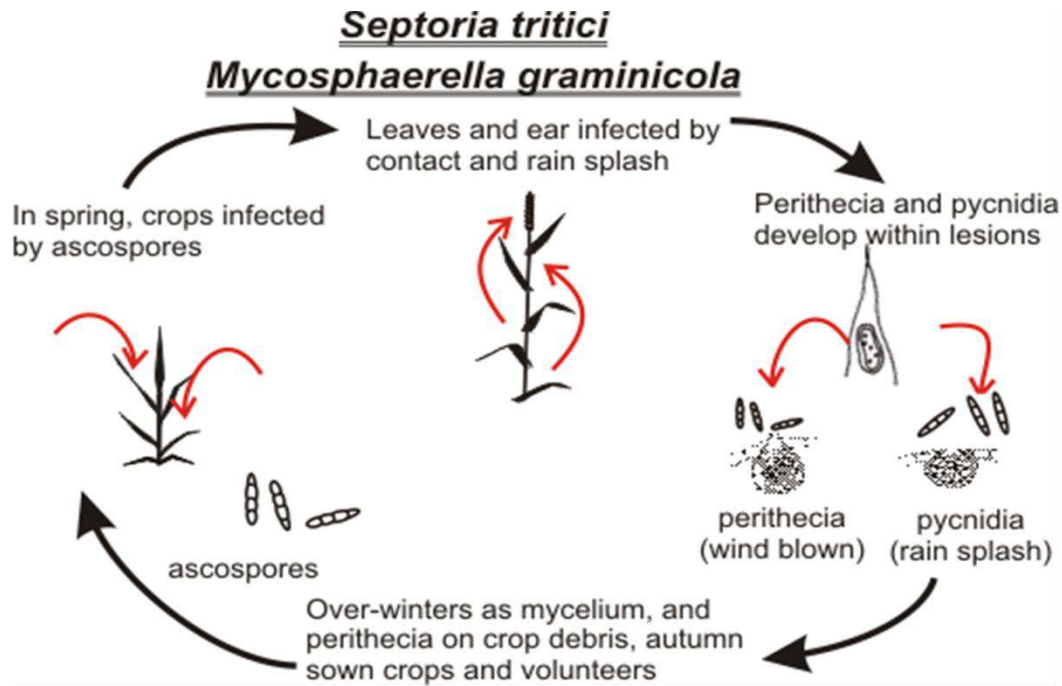


## دورة المرض

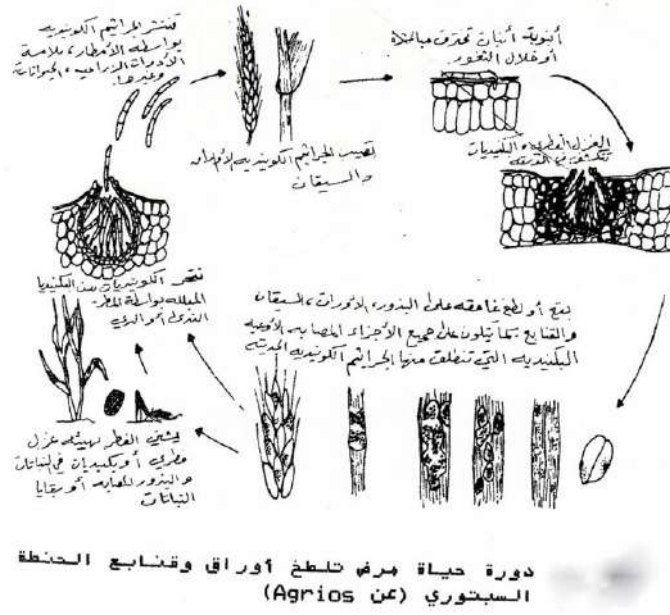
- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة اجسام بكنيدية على بقايا النباتات والبذور ونباتات الحنطة التي تظهر اثناء الموسم وتعمل مصدراً للقاح الاولي للفطر يمكن ان يقضي الفطر فترة الشتاء على هيئة أبواغ كيسية وغزل فطري على النباتات الحية وتعمل المادة اللزجة المحيطية بالأبواغ البكنيدية واقياً لها من الظروف غير الملائمة كالجفاف والاشعاع وتحفزها على الإنبات تخرج الابواغ البكنيدية من الاجسام البكنيدية في الجو البارد وبوجود رطوبة في الخريف والربيع في قطرات جيلاتينية تحميها من الجفاف والاشعاع .

- تنتشر الابواغ بواسطة زخات المطر الى الاوراق السفلى للنباتات السليمة . تنبت الابواغ البكنيدية و الكيسية بوجود الرطوبة مكونة انابيب انبات تخترق أنسجة النبات اختراق مباشر أو عن طريق الثغور يحدث الانبات وتكوين الابواغ البكنيدية ويحدث الانتشار الثاني للمرض بواسطة الابواغ البكنيدية التي تنقل بواسطة مياه الامطار ويبدأ الفطر بتكوين الابواغ الكيسية في نهاية الصيف وبداية الخريف وينحصر دورها الرئيسي في ظهور سلالات جديدة للفطر.

## دورة الحياة



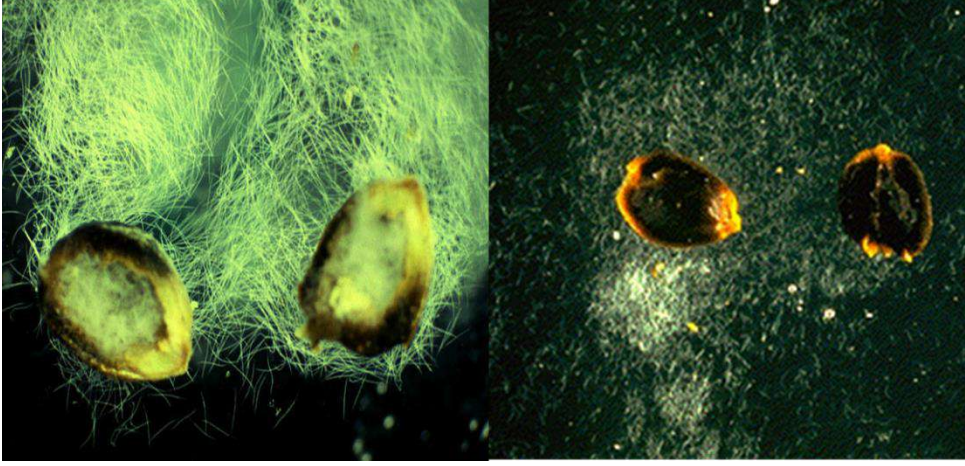




## مرض تأليل الحبوب

### Seed Gall Disease

- يعد هذا المرض من أقدم الأمراض المعروفة التي تصيب الحنطة أكتشف المرض لأول مرة في إنكلترا عام 1743 من قبل Needham وينتشر في جميع مناطق زراعة الحنطة في العالم ويسبب خسائر إقتصادية مهمة ، وفي العراق سجل المرض لأول مرة عام 1921 وينتشر في معظم محافظات العراق وحدثت أعلى نسبة إصابة في محافظة نينوى حيث بلغت 23% على الصنف مكسيبيك وتعتبر جميع الأصناف حساسة للإصابة بهذا المرض عدا بعض الأصناف كالصنف صابر بيك وإينيا فهي مقاومة.
- المسبب المرضي :-
- *Anguina tritici* هي نيماتودا كبيرة الحجم يبلغ طولها حوالي 3,2 وقطرها 120 مايكرون وهي متطفلات إجبارية تهاجم النباتات بواسطة رمح موجود في مقدمتها يبلغ طوله بين 8-10 مايكرون ، تضع الإناث البيض وتتكون جميع الأطوار اليرقية والبالغة في التأليل.



## الأعراض المرضية

- يصيب المرض النباتات في جميع مراحل النمو ، تظهر الأعراض على البادرات بإرتفاع 15-20 سم على هيئة تقزم البادرات وتجعد أوراقها وتلتف الأوراق ، أما الأجزاء الزهرية فتظهر منحنية ومتقزمة ، تنتفخ سيقان النباتات المصابة عند القاعدة قرب سطح التربة و تحتفظ السنابل المصابة باللون الأخضر مدة أطول من السليمة وتكون أقصر وذات قطر أكبر ، وتكون القنايع الزهرية منفرجة لوجود الثآليل المملوءة بالديدان الثعبانية محل الحبوب في السنبل ، وقد تتحول حبة واحدة في السنبل أو عدد قليل منها وأحياناً جميعها وهذه الثآليل ذات لون بني مائل للأسود ويكون شكلها كروي تقريباً وصلبة القوام ولا تخرج منها رائحة كريهة عند سحقها مما يميزها عن الكتل التفحمية ، كما ان هذه الثآليل تحرر يرقات متحركة عند وضعها بالماء.



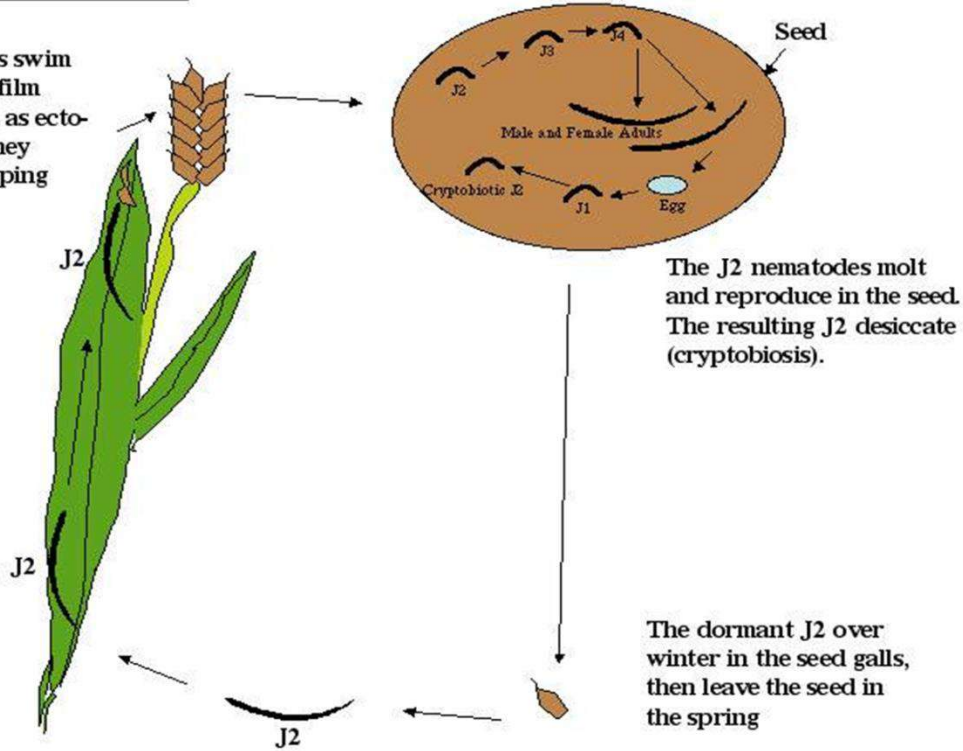
## دورة المرض

- تقضي النيماتودا فترة التشبية على هيئة طور يرقي ثاني في الثأليل اوفي النباتات المصابة في مرحلة متأخرة من الموسم ، تتحرر الألاف من اليرقات في طورها الثاني عند سقوط الثأليل في التربة او زراعة بذور ملوثة بالثأليل ووجود الرطوبة في التربة ، وتهاجم اليرقات المتحررة على عكس معظم النيماتودا القمم النامية من النباتات حيث أنه يوجد غشاء مائي على اسطح النباتات و تتحرك اليرقات بإتجاه القمة النامية وتتغذى خارجياً على الأوراق حيث تسبب تشوهها وألتفافها كما أنها قد تسبب إلتفاف الساق ، تهاجم الأزهار أيضاً بواسطة اليرقات عند بدء تكوين الثأليل وهناك تتكون الأطوار اليرقية الثالث والرابع ثم البالغات وتبدأ النيماتودا بتكوين الثأليل وتحتوي الثألولة الواحدة 80 أو أكثر من النيماتودا البالغة من كلا الجنسين ، تبدأ الإناث بوضع البيض حيث تضع الأنثى الواحدة بين 10000-30000 بيضة وتكرر دورة الحياة حيث يمكن يبقى الطور اليرقي الثاني أكثر من 30 سنة مقاوم لظروف الجفاف .

## دورة الحياة

### Seed Gall Nematodes

The J2 nematodes swim up the plant in a film of water and feed as ectoparasites. Then they invade the developing seeds.



## موزائيك الحنطة المخطط

## Wheat Streak Mosaic

- يعتبر من الأمراض المهمة والشائعة الإنتشار على محصول الحنطة ، عرف المرض لأول مرة في الولايات المتحدة تحت أسم الموزائيك الأصفر Yellow Mosaic عام 1922 ويسبب خسائر كبيرة سنوياً.
- المسبب المرضي:-
- فايروس Wheat Streak Mosaic Virus (WSMV) ويتألف من جسيمات عصوية مرنة ينقل الفايروس بواسطة نوع من الحلم يعرف بـ *Aceria tulipae* ويبقى في القناة الهضمية لكل من يرقات وبالغات الحلم.





## الأعراض المرضية

- تختلف الأعراض باختلاف الصنف المزروع وسلالة الفايروس ووقت حدوث الإصابة وعلى الظروف البيئية المحيطة ، يسبب المرض تقزم النباتات مع ظهور أعراض تبرقش وخطوط طولية خضراء مصفرة على الأوراق متوازية ومتقطعة ، تحدث الإصابة بشكل كبير في الخريف ويصبح التقزم والإصفرار أكثر وضوحاً في الربيع ، وتؤدي الإصابة بالمرض إلى عقم الأزهار كلياً أو جزئياً وقد يقتصر الإصفرار على بعض الأوراق أو قد يعم جميع أجزاء النبات مع ظهور مناطق ميتة عليها.



Wheat Streak Mosaic Virus symptoms on wheat.  
Courtesy Harold Kaufman, TAEX, 1996.

## دورة المرض

- يقضي الفايروس والحلم فترة الشتاء على نباتات الحنطة والذرة وبعض الحشائش الحساسة ويختلف الفايروس والناقل بالنسبة للمدى العائلي إلا انه هناك عوائل مشتركة بينهما يقضون عليها فترة الشتاء ، ينتقل الحلم الحاوي على الفايروس من نبات إلى آخر بواسطة الرياح.

## أمراض الشعير

### مرض البياض الدقيقي على الشعير

### Powdery Mildew

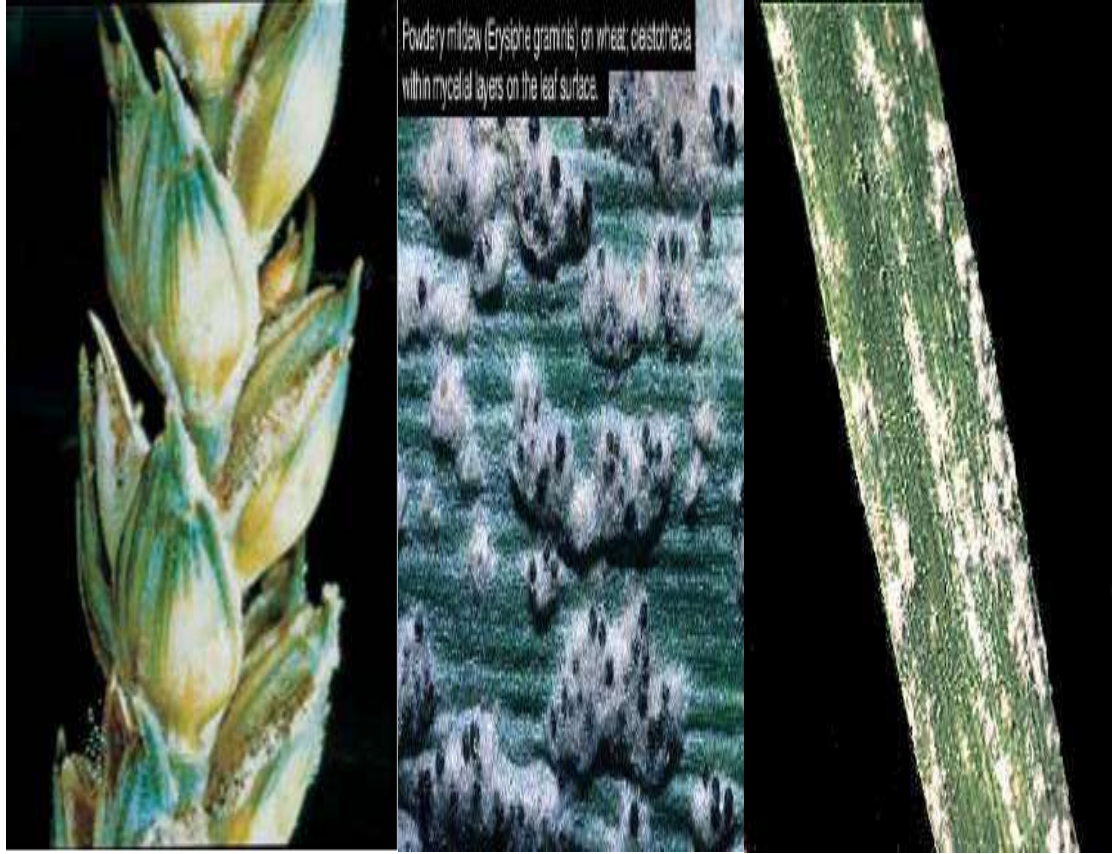
- ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الشعير في العالم وبالأخص في المناطق الرطبة وشبه الرطبة ويكون أكثر خطورة في الجو البارد الملبد بالغيوم أثناء فترة النمو . يسبب المرض نقص في عدد الحبوب في السنبله وخفض وزن الحبة وقد يصل حجم الخسائر التي يسببها المرض إلى 27,1%.

#### • المسبب المرضي:-

- *Erysiphe graminis f.sp. Hordei* فطر من الفطريات الكيسية يكون غزل فطري متفرع ينمو سطحياً أبيض اللون في البداية يتحول إلى اللون البني بتقدم الإصابة. يتكون على الغزل الفطري مجموعة من الحوامل الكونيدية مباشرة وهي متوسطة الطول تتكون في نهايتها خلية مولدة تتكون منها أبواغ كونيدية بهيئة سلاسل ذات لون رمادي. أما الأجسام الثمرية فتظهر في نهاية الموسم تحوي في داخلها أكياس بداخلها ثمان أبواغ كيسية.

- تتشابه اعراض المرض مع البياض الدقيقي على الحنطة وكذلك دورة المرض وطريقة المقاومة.





## مرض الأركوت Ergot Disease

- ينتشر المرض حيث يزرع الشعير في مناطق العالم المختلفة. عرف المرض في القرن السادس عشر وعرفت دورة حياته قبل أكثر من 200 عام. وتأتي أهميته من خلال تكوينه أجسام حجرية سامة محل الحبوب في السنبل. ان إختلاط هذه الأجسام بالحبوب ومنتجاتها يؤدي إلى حدوث أضرار صحية بليغة للإنسان والحيوان حتى وأن استهلكت بكميات قليلة لفترة طويلة وذلك لإحتوائها على مادة الأركوتين Ergotin السامة. وهذه المادة لها فوائد طبية أيضاً تستخدم لإيقاف النزف الدموي الذي تتعرض له الحوامل أثناء الولادة.

- المسبب المرضي:-

- *Claviceps purpurea* فطر من الفطريات الكيسية يكون ثلاثة أطوار مختلفة من حيث الشكل وهي :-

- الطور الكونيدي honeydew stage



- الطور السكروشي وهذان الطوران يتكونان على النبات
- والطور الجنسي الذي يتطور من الأجسام الحجرية الساقطة في التربة وتكون تلك الأجسام ذات لون أسود أو أسود مزرق بطول 2-20 ملم ويكون الفطر وسادات هايفية تبلغ اطوالها بين 5-20 ملم تتكون فيها أجسام ثمرية دورقية الشكل نوع Perithecia تحوي في داخلها أبواغ كيسية.

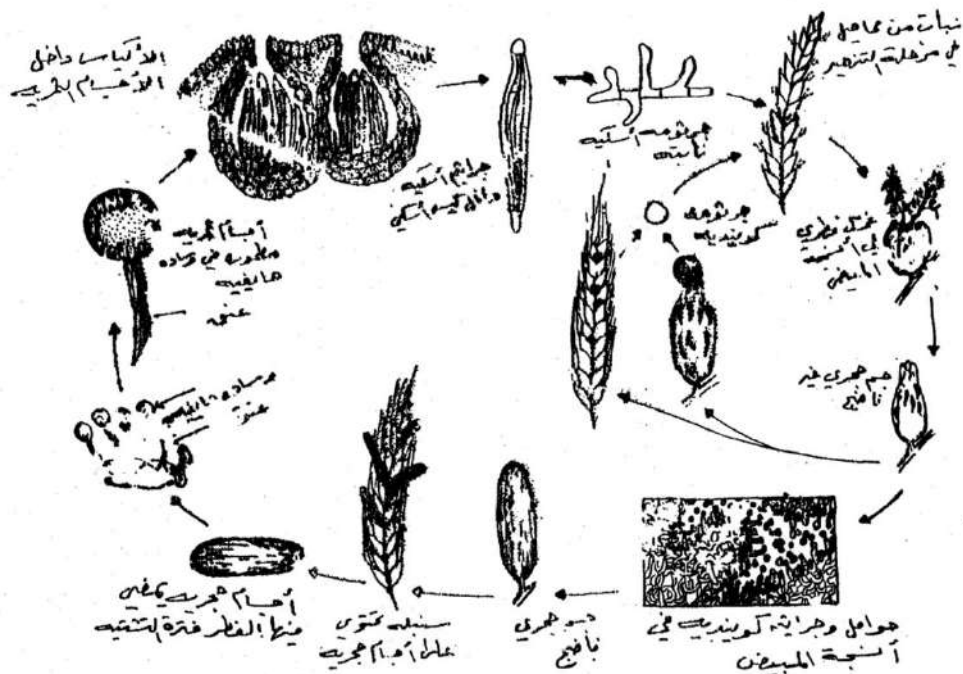
## الأعراض المرضية

- تظهر أولى أعراض المرض على هيئة إفرازات عسلية لزجة تظهر على الأجزاء الزهرية المصابة وتتجمع في قطرات تلتصق على السطح تجذب إليها الحشرات التي تتغذى عليها وتتجمع حول الأزهار المصابة. وقد تكون وسط لنمو بعض الفطريات الرمية مما يعطي السنايل المظهر الأسود أو السخامي. وعند وصول النبات مرحلة النضج يبدأ الفطر بتكوين الأجسام الحجرية Sclerotia محل بعض الحبوب في السنبلية وهي صلبة سوداء إلى سوداء مزرق تشبه القرون يطلق عليها أيضاً الأجسام الإيروكوتية ويكون حجمها أكبر من حجم الحبوب وقد يصل طولها إلى أربعة أضعاف طول الحبة السليمة.

## دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة اجسام حجرية في التربة او مختلطة مع البذور تنبت الاجسام الحجرية عند توفر الظروف الملائمة في الربيع مكونة واحد او اكثر من الاعناق الرفيعة القائمة تحمل في نهايتها وسادات هايفية Stromatic heads بيضاء في البداية تصبح داكنة عند اكتمال تكونها تتكون فيها العديد من الاجسام الثمرية الدورقية الشكل التي تحتوي على العديد من الاكياس الشفافة الصولجانية يحوي كل منها على 8 ابواغ كيسية خيطية مستقيمة تحمل هذه الابواغ بواسطة الرياح والامطار الى مياسيم ازهار حديثة وتكون مصدر للإصابة الأولية تنبت الابواغ الكيسية مكونة غزل فطري ينمو باتجاه المبايض المتكونة حديثاً ويخترقها وتستغرق هذه العملية حوالي 24 ساعة وتتكون الابواغ الكونيدية في سائل لزج عسلي تخرج على السطح لتجذب اليها الحشرات التي تقوم بنقلها إلى الازهار السليمة وتحدث الإصابة الثانوية يمكن لهذه الابواغ أن تنتقل بواسطة الرياح والامطار ومع تقدم الوقت يقل تكون الابواغ الكونيدية يكون الفطر الاجسام الحجرية محل الحبوب في السنبلية. لوحظ ان النباتات المصابة بمرض موزائيك التخطيط اكثر حساسية للإصابة بمرض الأركوت.

## دورة الحياة



## مقاومة المرض

1. دفن الأجسام الحجرية عميقاً بإجراء حراثة عميقة للتربة قبل الزراعة بحيث تصبح الأجسام الحجرية للفطر المسبب في عمق لا يسمح لها بتحرير أبواغ كيسية في الهواء . كما أن الأجسام الحجرية للفطر المسبب تتعرض للتحلل في خلال سنة بواسطة الكائنات الدقيقة في التربة . وبذلك يمكن التخلص من مصدر الإصابة الأولية.
2. مقاومة نباتات الأدغال المحيطة بالحقل خصوصاً التابعة للعائلة النجيلية للتخلص من احتمال كونها عوائل ثانوية للفطر وبذلك نتخلص من مصدر الإصابة الأولية أيضاً.
3. إتباع دورات زراعية مناسبة تستخدم فيها محاصيل بقولية أو محصول الذرة المقاومة لمرض الأركوت.
4. عزل الأجسام الحجرية من البذور ، ومن الجدير بالذكر أن الأجسام الحجرية للفطر سامة جداً إذا ما دخلت إلى المعدة أثناء تغذية الإنسان أو الحيوان على حبوب ملوثة.
5. يمكن إستخدام الفطر *Fusarium roseum* بالمكافحة البايولوجية لثبوت تطفله على الفطر *Claviceps purpurea* .

## مرض التفحم المغطى Covered smut

- المسبب المرضي:-
- *Ustilago hordei* فطر من الفطريات البازيدية يكون غزل فطري شفاف في البداية يتحول إلى لون بني مائل للأسود عند إكمال النمو ، تتكون جراثيم كروية ملساء فاتحة من أحد جوانبها ، يصل قطرها بين 5-9 مايكرون ، تنبت الجراثيم التيلية لتكون حامل بازيدي يحمل أربعة سبوريديا بيضوية إلى متطاولة الشكل.

### الأعراض المرضية

- تظهر الأعراض المميزة للمرض عند ظهور السنابل حيث تخرج سوداء اللون نتيجة تكون كتل من جراثيم الفطر محل الحبوب ، تتحول الحبوب إلى بثرات تفحمية مغلقة بغشاء رقيق أبيض مائل للرمادي ، ويعتمد حجم الإصابة على كمية الحبوب المصابة عند الزراعة ، تشتد الإصابة في الترب الحامضية والمتعادلة وعلى درجة حرارة بين 10-21م في التربة.



## دورة المرض

- يقضي الفطر المسبب الفترة بين الموسمين على هيئة جراثيم تليية على البذور أو في التربة ، تنبت بوجود الرطوبة لتكون غزل فطري يخترق أنسجة البادرة من السويقة الحديثة التكوين ويتجه إلى القمة النامية ويبقى ملازماً لها. ينمو الفطر بشكل سريع عند تكوين الأزهار حيث يهاجمها ويغطيها بكتل من الجراثيم التليية ، تخرج السنابل المصابة ذات لون بني مائل للأسود نتيجة تكوين الجراثيم الفطرية السوداء محل الحبوب ، تحاط الجراثيم التليية بغشاء أبيض رقيق يبقى سليماً حتى نضج المحصول يتشقق عند الحصاد وتتطاير منه الجراثيم التليية بواسطة الرياح لتسقط على سنابل سليمة حيث يبقى على هذه الهيئة ملتصقاً بالبذور حتى زراعتها في الخريف ، ويتأثر المرض بالظروف البيئية من درجة حرارة ورطوبة وبدرجة أقل خصوبة التربة.

## مرض التفحم السائب

## Loose smut



- يطلق على المرض أيضاً Brown loose smut أو Nuda loose smut ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الشعير في العالم خصوصاً في المناطق ذات الجو البارد الرطب وقت ظهور السنابل ، يهاجم المرض الشعير وبعض الحشائش الأخرى ويسبب خسائر كبيرة سنوياً . تبقى النباتات المصابة حية تنافس النباتات الأخرى في الحصول على المواد الغذائية لكنها لا تكون سنابل ، ان الخسائر الناجمة عن وجود هذه النباتات هو أكبر من موتها في وقت مبكر.

#### المسبب المرضي:-

- *Ustilago nuda* من الفطريات البازيدية يكون غزل فطري شفاف ثنائي الأنوية يتحول إلى اللون البني عند النضج ، تتحول خلايا الغزل الفطري إلى شكل كروي محاط بالأشواك الدقيقة (جراثيم تيلية) فاتحة اللون من أحد الجوانب تنبت لتكون غزل فطري أولي يتكون من 1-4 خلايا أحادية اللون لا تكون سبوريديا ، يحدث اتحاد بين خليتين متوافقتين جنسياً على الحامل البازيدي عن طريق تكوين أنابيب اتحاد ينمو من هذه الأنابيب غزل فطري ثنائي الأنوية ، تتكون أحياناً تفرعات محدودة من خلايا غير متحدة لتكون غزل فطري احادي الأنوية.

## الأعراض المرضية

- تظهر الأعراض على الأوراق قبل ظهور السنابل حيث تتحول إلى لون أخضر غامق مع ظهور خطوط صفراء على إمتداد النصل كما في مرض التفحم السائب على الحنطة. تظهر الأعراض المميزة عند ظهور السنابل حيث تتحول إلى كتل من الجراثيم التيلية للفطر وتكون محاطة بغشاء رقيق لا يلبث أن يتمزق بمجرد خروج السنبل من الغمد محرراً كتل مسحوقية من الجراثيم السوداء ، تخرج السنابل المصابة قبل خروج السنابل السليمة بقليل ، تتطاير الجراثيم التيلية بالرياح بحيث لا يبقى من السنبل سوى محورها ويرى بشكل قائم فوق النباتات السليمة.



تتشابه دورة الحياة و الأعراض مع المسبب المرضي على الحنطة

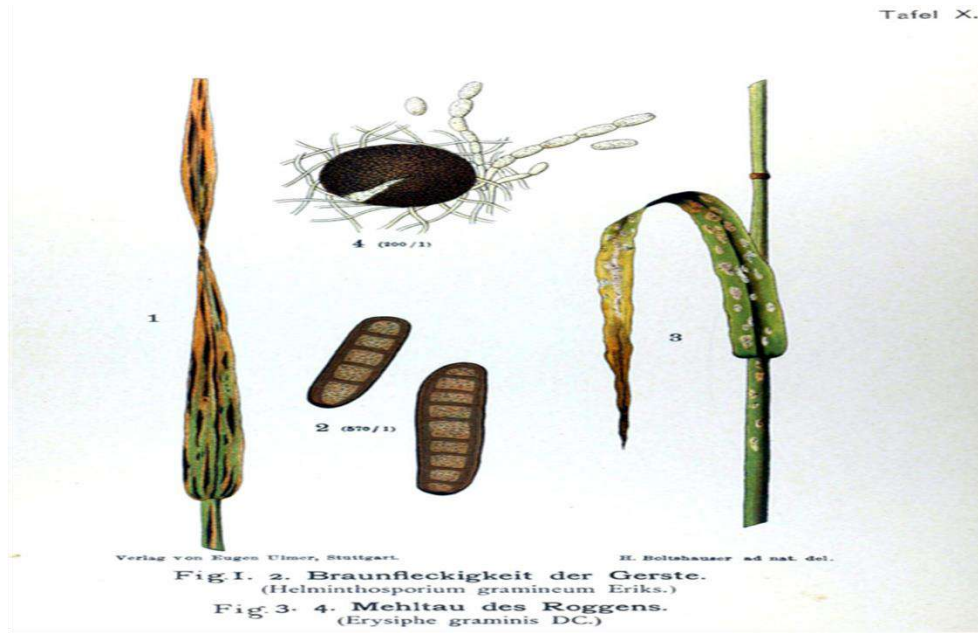
## مرض التخطط

## Strip Disease

- يطلق على المرض أيضاً تخطط الشعير Barley strip أو التخطط الهلمنثوسبوري Helminthosporium strip أو أيضاً تخطط الأوراق، ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الشعير في العالم ويسبب خسائر إقتصادية كبيرة سنوياً وهو شائع الإنتشار في حقول الشعير في مناطق عديدة من العراق.

### المسبب المرضي:-

- *Helminthosporium gramineum* من الفطريات الناقصة يكون غزل فطري مائل للون الأصفر ، يبدأ تكوين الحوامل الكونيدية وعيها الكونيدات عند ظهور السنابل تخرج الحوامل على هيئة تجمعات من 3-5 حوامل. تظهر الكونيدات شفافة أو صفراء مائلة للبني أسطوانية الشكل ، تنبت الخلايا الطرفية وأحياناً الوسطية للكونيديا لتكون أنبوبة أنبات.



## الأعراض المرضية

- تظهر الأعراض بين بدء تكوين التفرعات حتى نضج المحصول ففي البداية تظهر على هيئة بقع صفراء على أوراق البادرات ، وتتكشف الأعراض المميزة قبل خروج السنابل بعدة أسابيع بشكل خطوط صفراء على أنصال الأوراق القديمة وعلى الأغصان أحياناً بشكل موازي لإمتداد النصل، تتحول بتقدم الإصابة الى اللون البني مع ظهور مناطق ميتة تتحول حافاتها إلى اللون البني الداكن أو المحمر مع تشقق الورقة وموتها بالتالي ، تنتقرم النباتات المصابة لا تخرج منها السنابل من الأغصان وإذا خرجت تكون فارغة وقائمة مقارنة بالسليمة التي تتجه إلى الأسفل عند النضج.



## دورة المرض

- يبقى الفطر من موسم لآخر على هيئة غزل فطري في الحبوب المصابة ، ينشط عند الإنبات ويتقدم باتجاه الغمد المحيط بأوراق البادرات ومنه إلى الورقة الأولى ثم التي تليها . حيث يتكون فيما بعد ابواغ كونيدية في الخطوط التي تظهر على الأوراق وتحمل بالرياح إلى سنابل نباتات سليمة ، حيث تنبت هذه الأبواغ بوجود الرطوبة مكونة غزل فطري

ينمو بين الأغلفة وفي الحبة أو على أغلفتها. حيث يبقى الفطر في الحبوب للموسم التالي ليعيد دورة الحياة.

## أمراض الرز والذرة الصفراء والبيضاء

### اللفحة البكتيرية في الرز

### Bacterial Blight

- لوحظ المرض لأول مرة في اليابان عام 1884 إلا أنه لم يعزى إلى مسببه الحقيقي إلا في عام 1908.
- المسبب المرضي:-
- *Xanthomonas oryzae* بكتريا عصوية قصيرة ذات نهايات مستديرة تتحرك بواسطة سوط واحد طرفي ، هوائية وسالبة لصبغة كرام.

### الأعراض المرضية

يبدأ ظهور الأعراض على السطح العلوي للأوراق على هيئة خطوط مشبعة بالماء تمتد بمحاذاة الحواف على إمتداد النصل ثم تتحول إلى لون أصفر عند تقدم الإصابة ، تنتسع الخطوط لتغطي معظم سطح الورقة محولة إياه إلى لون أصفر ثم إلى رمادي نتيجة لنمو الفطريات الرمية ، وفي حالات الإصابة الشديدة تمتد الخطوط إلى أعماق الأوراق .

تظهر على القنابح الزهرية للحبوب الخضراء بقع صفراء محاطة بمناطق مشبعة بالماء إلا أن هذه البقع تظهر رمادية أو صفراء على الحبوب الناضجة . وتظهر أعراض الإصابة بعد 2-3 أسابيع من شتل البادرات نتيجة لقطع قمة الأوراق قبل نقلها وشتلها.

### دورة المرض

- تقضي البكتريا المسببة فترة التشتية في منطقة الجذور لنباتات الادغال العائلة وفي بقايا النبات المصابة وفي قواعد السيقان والجذور في المناطق المعتدلة أما في المناطق الاستوائية تبقى البكتريا على نباتات الادغال وعلى النموات الثانوية التي تظهر بعد قطع



النباتات وفي مياه الري وقنوات حقول الرز و تحتفظ البذور المصابة بالبكتريا لمدة شهرين فقط لذلك فإنها لا تلعب دور مهم في نشر الإصابة.

- تدخل البكتريا أنسجة النبات من خلال الفتحات المائية والشقوق الناتجة من نمو الجذور في قاعدة الغمد والجروح الأخرى التي تحدثها الرياح ولا تدخل البكتريا عن طريق الثغور وتهاجم البكتريا بعد دخولها الاوعية الناقلة (أوعية الخشب) وتتركز هناك وتعمل على غلق هذه الاوعية واعاقة مرور الماء والعناصر الغذائية الأخرى مما يسبب ذبول النبات تخرج افرازات بكتيرية من مناطق الإصابة بوجود الرطوبة حيث تجف وتسقط في الماء.
- بكتريا مشتية في بقايا النباتات ومنطقة الجذور والادغال وقواعد السيقان
- تدخل البكتريا من خلال الفتحات المائية والشقوق الناتجة من نمو الجذور
- في قاعدة الغمد والجروح الأخرى
- مهاجمة الاوعية الناقلة (الخشب)
- غلق الاوعية واعاقة مرور الماء
- خروج البكتيريا في نهاية الموسم بشكل افرازات بكتيرية تجف وتسقط في الماء لنشر الإصابة من جديد.

## ريم الرز Rice Ream

- ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الرز في العالم وخصوصاً في الأراضي حديثة الإستصلاح والأراضي مرتفعة الملوحة.
- المسبب المرضي:-
- أنواع عديدة من السبايروجيريا Spirogyra spp وهي من الطحالب الخضراء التي تكثر في المياه الراكدة ومياه المستنقعات ومناطق زراعة الرز.

## الأعراض المرضية

- تظهر نموات على شكل طبقة سميكة عند سطح التربة تمثل نمو المسبب المرضي ، إن وجود طبقات من هذا النمو طافية على سطح الماء تعمل على قلع نباتات الرز مما يؤدي

إلى موتها أو حجب الضوء عنها وهي في المراحل الأولى من نموها مما يؤدي إلى موتها كذلك ، إن زيادة التنفس لهذه الكائنات يقلل من كمية الأوكسجين الجاهزة لجذور نباتات الرز مما يعمل على أضعافها أيضاً إضافة إلى أن الكائن المسبب ينافس النباتات في الحصول على المواد الغذائية وبالتالي أضعافها.

## التقزم الأصفر Yellow Dwarf

- يتركز هذا المرض في بلدان آسيا بشكل رئيسي وقد سجل المرض في بعض حقول الرز في جنوب العراق.
- **المسبب المرضي:-**
- كان الاعتقاد السائد أن هذا المرض يسببه فايروس إلا أن الدراسات الحديثة تشير إلى أن مسببه مايكوبلازما *Mycoplasma*.
- الناقل :-
- ينقل المرض بشكل رئيسي بواسطة عدة أنواع من القفازات *Nephotettix cincticeps*, *N. impicticeps* , *N. apicalis*

## الأعراض المرضية

- يظهر شحوب عام يرافقه تقزم النباتات في مناطق متفرقة من الحقل ، وتميل هذه النباتات إلى تكوين عدد كبير من التفرعات ، يبدأ ظهور أعراض الشحوب على الأوراق الحديثة وتستمر بالظهور على الأوراق التي تليها ، وتظهر أعراض تبرقش طفيف فقط إذا كانت الإصابة طفيفة ، وقد يسبب المرض موت النباتات عند حدوث الإصابة بشكل مبكر ، لكنها غالباً ما تبقى حية وتكون عقيمة لا تكون نورات زهرية وإذا تكونت فأنها تكون عقيمة لا تحمل بذور.

## دورة المرض

- يقضي المسبب فترة التشتية في جسم الحشرة الناقلة وفي بعض نباتات الادغال المعمرة وينتشر المرض من هذه المصادر إلى نباتات الرز بواسطة الناقل بشكل رئيسي يكتسب الناقل المايكوبلازما عند تغذيته على النباتات المصابة مدة 1-3 ساعات ويحتاج الى فترة

حضانة في جسم الحشرة مدتها 20-39 يوم لكي تكون قادرة على النقل وتحتاج مدة ساعة من التغذية على النبات السليم لإحداث العدوى . تظهر أعراض المرض بعد شهر واحد تقريباً من العدوى في الظروف المعتدلة وإلى ثلاثة اشهر عندما يكون الجو بارد.

- تستتية المايكوبلازما في جسم الحشرة الناقلة وبعض الادغال المعمرة
- يحتاج الناقل الحشري فترة تغذية لمدة 1-3 ساعة لكي يكتسب المايكوبلازما
- فترة حضانة 20-39 يوم
- تنقل بواسطة الناقل الى نبات الرز السليمة
- تغذية لمدة ساعة لكي يصيب الرز
- بعد تغذية الحشرة في نهاية الموسم تبقى المايكوبلازما في داخل جسم الحشرة

## مرض القمة المجنونة على الذرة الصفراء Crazy Top

- ينتشر المرض في معظم المناطق ذات الجو الدافئ والمعتدل ، ونادراً ما يظهر في المناطق الإستوائية ، ويسبب خسائر في المناطق الرطبة المنخفضة من الحقل.
- المسبب المرضي:-
- *Sclerophthora macrospora* فطر من الفطريات البيضية. (البياض الزغبي على الذرة الصفراء)

## الأعراض المرضية

- تختلف الأعراض باختلاف موعد الإصابة وتركيز الفطر المسبب في النبات ، تتحول النورة الزهرية الذكرية كلياً أو جزئياً إلى تراكيب ورقية تنمو بشكل كثيف ومن هنا جاءت تسمية المرض ( القمة المجنونة ) لا يكون النبات حبوب لقاح في هذه الحالة بسبب تشوه الأزهار بشكل كامل . يرافق ظهور هذه الأعراض ، أعراض تقزم النباتات وكثرة التفرعات عليها (6-10فروع / نبات) ، و إتفاف الأوراق العليا من النبات ،

يتوقف تكوين العرانيص وقد يحدث فيها التورق أيضاً ، تظهر الأوراق على النباتات المصابة نحيفة شريطية ، تتكون عليها خطوط طولية صفراء – بنية اللون.

- ملاحظة :- الأعراض مشابهة لأعراض مرض القمة المجنونة على الحنطة.

## دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة ابواغ بيضية في بقايا النباتات أو في الادغال ، وقد يحمل بالبذور الا ان المصدر الاخير غير مهم في نشر الإصابة . تنبت الابواغ البيضية مكونة أسبورانجية حاوية على الأبواغ سباحة . تتحرر هذه الابواغ من السبورانجية بوجود الماء في التربة . وبعد فترة قصيرة من الحركة باتجاه البادرات تتوصل ثم تنبت مكونة انابيب انبات تخترق أنسجة النبات لإحداث الإصابة . ينمو الغزل الفطري جهازياً داخل أنسجة البادرة وخصوصاً في الأنسجة المرستيمية ، تتكون الحوافظ السبورانجية على الحوامل القصيرة التي تخرج من ثغور الورقة ، تتكرر الإصابة أثناء الموسم بواسطة الحوافظ السبورانجية أو الابواغ السباحة التي تكونها . تتكون في نهاية الموسم الأعضاء الانثوية Oogonia والأعضاء الذكرية Antheridia ثم تتكون الابواغ البيضية . ولحدوث الإصابة يجب ان تبقى التربة مشبعة بالماء مدة 24-48 ساعة وهذه المدة تكفي لإنبات الابواغ البيضية وضرورية لحركة الابواغ السباحة باتجاه العائل . يحدث انبات الابواغ على مدى واسع من درجات الحرارة ، وقد وجد أن الحرارة الملائمة للتبويغ على الاوراق 24-28 م° ولإنبات السبورانجية بين 12-16م°.

## التفحم العادي

## Common Smut

- شوهد المرض لأول مرة في أوربا عام 1755 وسجل في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1822 ولكن المرض لم يعزى إلى مسببه الصحيح إلا في عام 1850 ، ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الذرة الصفراء في العالم عدا أستراليا حيث تم القضاء عليه هناك ، ويعتبر المرض أكثر إنتشاراً في المناطق المعتدلة المائلة للجفاف ، يسبب المرض ضعف النباتات وخفض كمية الحاصل عبر تكوين أجسام درنية Galls على الأجزاء المصابة ، إن جميع أجزاء النبات الهوائية عرضة للإصابة بهذا المرض وخاصة المناطق ذات النمو النشط والأنسجة المرستيمية بضمنها العرانيص والأجزاء الزهرية والسيقان والأوراق.

- *Ustilago maydis* فطر من الفطريات البازيدية.



## الأعراض المرضية

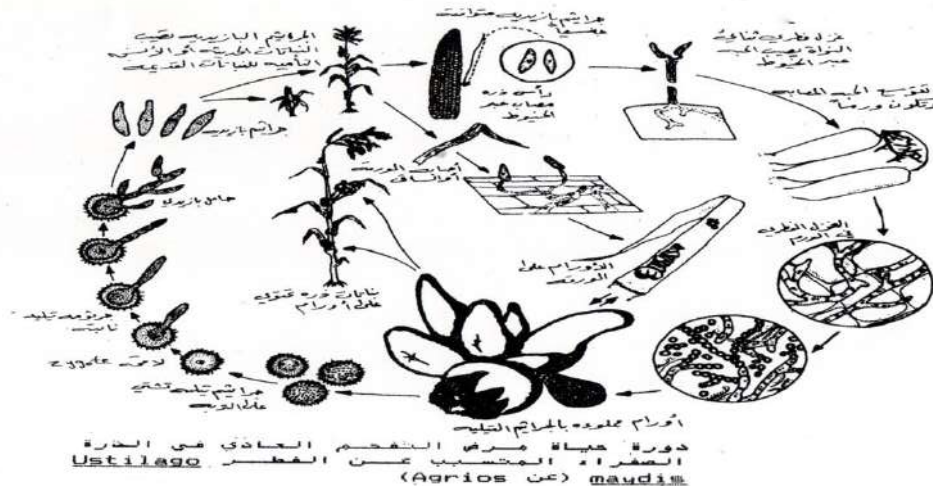
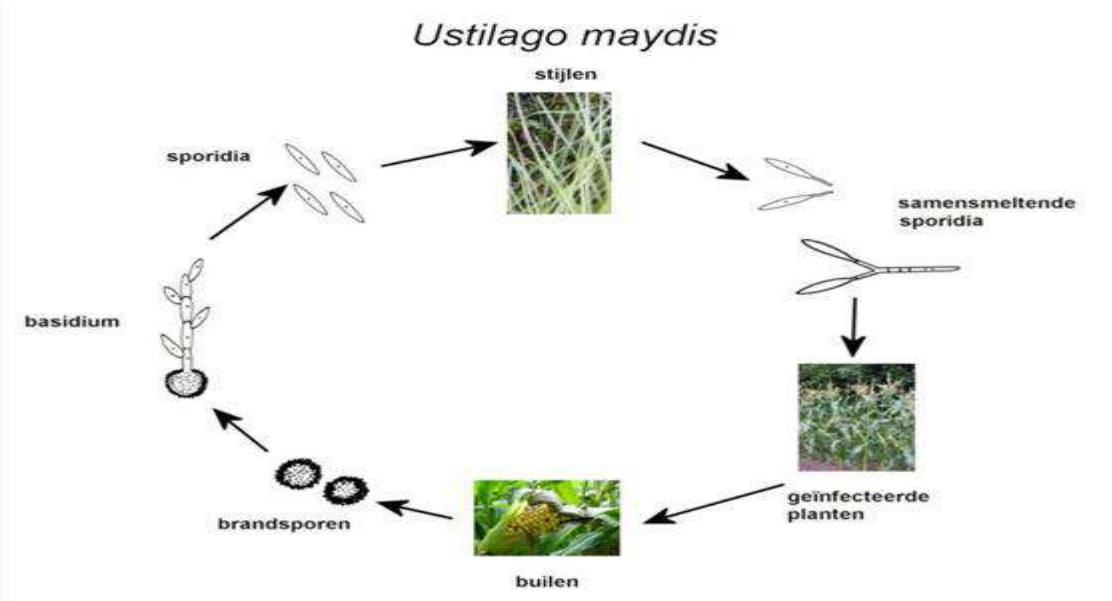
- تظهر على الأوراق وسيقان البادرات المصابة أجسام درنية صغيرة الحجم قد تؤدي إلى موت البادرات أو بقائها متقزمة ، تحدث الإصابة على النباتات الكبيرة ، على الأنسجة النشطة النمو في البراعم والأزهار والأوراق والسيقان ، يخترق الغزل الفطري للمسبب المرضي المناطق المصابة ويحفز الخلايا على الإنقسام السريع والتضخم ، وتكون نتيجة لذلك الأجسام الدرنية التي تكون كبيرة الحجم على العرائيص والأجزاء العليا من النبات (يصل قطرها 1-15سم) وأكثر أتلافاً للمحصول من تلك التي تتكون تحت منطقة العرائيص ، تتكون الأجسام الدرنية مغطاة في البداية بغشاء رقيق أبيض مخضر لماع يتحول إلى فضي مائل للزيتوني فيما بعد.
- يتحول الجزء الداخلي لهذه الأجسام عند نضجها إلى لون داكن ثم تتحول إلى كتل مسحوقية من جراثيم تيلية بنية إلى زيتونية ، يتشقق الغلاف الخارجي للأجسام الدرنية عند اكتمال نموها محررا ملايين الجراثيم التيلية التي تتطاير في الهواء.



## دورة المرض

- يقضي الفطر المسبب فترة التشتية على هيئة ابواغ تليية على بقايا النباتات وفي التربة حيث تبقى حية لعدة سنوات تنبت هذه الابواغ في الربيع او الصيف بوجود الماء على درجة حرارة بين 10 - 35 م أما مباشرة بتكوين خيط فطري خلاياه ثنائية الانوية قادر على أحداث الإصابة أو بصورة غير مباشرة بتكوين غزل فطري أولي Promycelium يتكون من 1-8 خلايا تتكون عليه اربعة ابواغ بازيدية (سبوريديا ) أو أكثر تحمل بواسطة الهواء أو المطر المتساقط أو بواسطة الماء إلى أنسجة حديثة نشطة النمو لنبات الذرة الصفراء تنبت على سطح العائل مكونة خيوط فطرية دقيقة قادرة على اختراق خلايا البشرة اختراقاً مباشراً والنمو لفترة قصيرة يتوقف بعدها النمو وتموت الخلايا الفطرية ما لم تصادف خيوط أخرى موافقة لها جنسياً ناتجة عن بوع بازيدي موافقة للأولى حيث يحصل اتحاد بينهما ينتج عنه خيوط خلاياها ثنائية الأنوية ذات قطر أكبر من الخيوط التي تنبت عنها وتكون هذه قادرة على الاستمرار والنمو بين خلايا العائل . يخترق الغزل الفطري الثنائي الأنوية الناتج من انبات الأبواغ التليية المباشر أو الناتج من اتحاد اثنين من الهيايفات المتوافقة عن طريق الثغور والجروح أو بواسطة الاختراق المباشر لجدار خلايا البشرة تتحفز الخلايا المحيطة بهذه الخيوط الفطرية وتأخذ بالانقسام السريع أو زيادة في النمو والتضخم وتبدأ بتكوين الاجسام الدرنية تحدث إصابة العرانيص نتيجة لنمو الخيوط الفطرية القادرة على أحداث الإصابة يبقى الغزل الفطري بين الخلايا أثناء تكون الأجسام الدرنية لأنه قبل التبوغ تهاجم الخلية المتضخمة من قبل الفطر حيث يستخدم محتوياتها لنموه وتحوي الاجسام الدرنية على غزل فطري خلاياه ثنائية الأنوية وبقايا خلايا العائل يتحول الغزل الفطري إلى جراثيم تليية ويبقى الغشاء المحيط بهذه الاجسام سليماً ينفجر الغشاء المحيط بالأجسام الدرنية عند اكتمال نموها محررة كتل مسحوقية من الابواغ التليية التي تنطير بواسطة الهواء وعند سقط بعضها على خلايا مرستيمية تنبت محدثة إصابة جديدة الا ان القسم الاكبر منها يسقط على الارض ويبقى في بقايا النباتات الذرة لعدة سنوات ويعد مصدر للقاح الاولي ، والفترة بين حدوث الإصابة وظهور الاجسام الدرنية يتخلف من اسبوع الى عدة اسابيع تحت الظروف الملائمة يحدث المرض بشكل اشد بين النباتات المزروعة في التربة الغنية بالنتروجين إن حدوث خدوش في البذور أثناء الحصاد والعمليات الزراعية الأخرى تزيد من شدة المرض. يلائم تطور المرض جو جاف ودرجة حرارة بين 26-34 م° .

## دورة المرض



# موزائيك وتقزم الذرة

# Maize Dwarf Mosaic

- أكتشف المرض لأول مرة في ولاية أوهايو الأمريكية عام 1962 ثم وجد في مناطق عديدة في الولايات المتحدة الأمريكية وتتراوح الخسائر التي يسببها المرض من 10-100% كما ينتشر المرض في أستراليا.
- **المسبب المرضي:-**
- فايروس موزائيك وتقرم الذرة Maize Dwarf Mosaic Virus يتألف الفايروس من جسيمات عصوية الشكل طويلة خيطية ينقل بصورة ميكانيكية. كما ينقل بواسطة مَن



أوراق الذرة *Rhopalosiphum maidis* ومن الخوخ الأخضر *Myzus persicae* . يصيب الفايروس أكثر من 200 نوعاً من الأدغال والحشائش ويعد Johnson grass الدغل الرئيسي الذي يقضي فيه الفايروس فترة التشتية وينقل الفايروس من هذه الأدغال إلى نباتات الذرة بواسطة المن في الربيع والصيف وبواسطة بعض نباتات الأدغال ، وتلعب هذه دوراً مهماً في نشر الفايروس.

## الأعراض المرضية

نفس أعراض مرض موزايك الحنطة والرز



18. Maize Dwarf Mosaic symptoms

## مرض التعفن الفحمي في الذرة البيضاء

### Charcoal Rot

- ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الذرة البيضاء وخاصة في المناطق ذات الجو الحار الجاف في العالم . فقد سجل المرض في الولايات المتحدة الأمريكية والهند وأوغندا والسودان والمكسيك والأرجنتين وفلسطين ورومانيا.
- المسبب المرضي:-



- *Macrophomina phaseoli* و *Sclerotium bataticola* وهي من فطريات التربة الأول يكون أجسام بكنيدية تحوي جراثيم كونيدية (بكنيدية) ببيضوية الشكل متطاولة غير مقسمة شفافة ، كما يكون الفطر أجسام حجرية Sclerotia بينما الثاني فيكون أجساماً حجرية فقط ، سوداء اللون ببيضوية الشكل أو غير منتظمة تتركز على الأجزاء المصابة.

## الأعراض المرضية

- يهاجم المرض النباتات قبل وصولها مرحلة النضج بقليل وقد يهاجم البادرات أحياناً ، تظهر على المجموع الجذري بقع بنية مشبعة بالماء ، تتحول إلى اللون الأسود فيما بعد ، يمتد المرض عند وصول النباتات مرحلة النضج ، إلى السلاميات السفلى من الساق ، ويسبب نضج المحصول مبكراً ، تصبح المناطق المصابة هشّة سهلة الكسر وكثيراً ما يتكسر الساق في منطقة التاج ويتحول السطح الخارجي للسلاميات المصابة إلى اللون الرمادي. ومن العلامات المميزة للمرض هي ظهور أجسام حجرية تحت بشرة الساق وعلى الجذور ، يلاحظ عند عمل مقطع في ساق مصاب ، انفصال الأجزاء الداخلية عدا الأوعية الناقلة حيث تبقى سليمة وتكون مغطاة بالأجسام الحجرية ، أن وجود أعداد كبيرة من الأجسام الحجرية يعطي مظهر تفحمي ومن هنا جاءت تسمية المرض.



Charcoal rot of sorghum, showing the typical charcoal-grey within the split base of the stem. Courtesy Joseph Krausz, Texas Agricultural Extension Service - 1995.

## دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة أجسام حجرية في بقايا النباتات وفي التربة وقد يبقى على هيئة أجسام بكنيدية بالنسبة للسلاطات التي تكونها . تنبت الاجسام الحجرية في الجو الدافئ بدرجة حرارة 30م° أو أكثر ورطوبة 80% في التربة أو أقل تنبت مكونة خيط فطري قادر على اختراق انسجة النبات واحداث الإصابة يهاجم الفطر الأجزاء النباتية الكائنة تحت سطح التربة عادة تنتشر الأجسام الحجرية بالوسائل التي تنقل التربة وبقايا

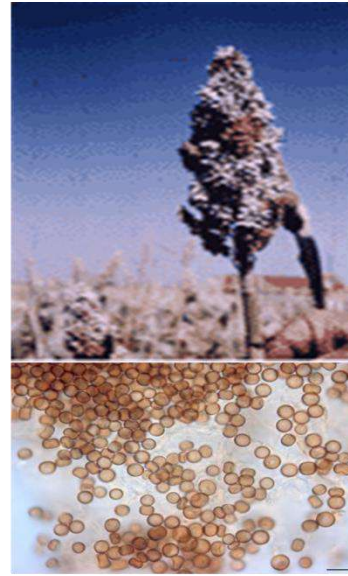
النباتات ويخترق الخيط الفطري أنسجة الجذور وينبت نحو الجزء السفلي من الساق ويكون الأجسام الحجرية على الأنسجة المصابة ، قد يهاجم الفطر البادرات ويسبب موتها.

## التفحم المغطى على الذرة البيضاء Covered Smut

- يعد من الأمراض واسعة الإنتشار على الذرة البيضاء في العالم ويسبب خسائر كبيرة في الحاصل سنوياً ، وفي العراق ينتشر هذا المرض وتكاد لا تخلو أي مزرعة للذرة البيضاء من الإصابة به وقد يؤدي إلى خسائر كبيرة في المحصول.
- المسبب المرضي:-

*Sphacelotheca sorghi* فطر من الفطريات البازيدية

( دورة المرض وأعراض المرض مشروحة سابقاً في التفحم المغطى على الحنطة والذرة الصفراء).



## دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على أبواغ تيلية على سطوح البذور تنبت الابواغ التيلية عند زراعة بذور ملوثة مكونة غزل فطري أولي يتكون من أربعة خلايا يحمل أربعة ابواغ بازيدية (سبوريديا) جانبية وحيدة الخلية تنبت الأبواغ البازيدية مكونة خيوط فطرية

تخترق أنسجة البادرة الا انه يبقى عند حد معين لا يمكن ان يتقدم بعد ذلك مالم يصادف خيط آخر متوافق معه جنسياً متكون من سبوريديا (بوغ بازيدي) موافقة للأولى حيث يتحد الخيطان ليكونان خيط خلاياه ثنائية الأنوية قادرة على الاستمرار داخل أنسجة النبات جهازياً تنبت الابواغ التيلية احياناً مكونة غزل فطري خلاياه ثنائية الأنوية قادرة على احدث الإصابة مباشرة يستمر الفطر بصور جهازية في النبات حتى تتكون النورات حيث يهاجم الحبوب ويستهلك محتوياتها بحيث تحل الابواغ التيلية محل البذور وتحاط بغشاء صلب يتفجر عند الحصاد محرراً كتل من الابواغ التيلية لتلوث البذور والتربة ، وان الابواغ التيلية في التربة تعتبر مصدر غير مهم في احدث الإصابة الاولى على البادرات.

## أمراض المحاصيل الزيتية

زهرة الشمس ، العصفور ، السمسم ، فول الصويا ،  
فستق الحقل

### البياض الزغبي على زهرة الشمس Downy Mildew

- ينتشر المرض في معظم مناطق زراعة محصول زهرة الشمس في العالم.
- المسبب المرضي:-
- *Plasmopara halstedii* فطر من الفطريات البيضية
- الأعراض المرضية نفس الأعراض لمرض البياض الزغبي للمحاصيل السابقة ونفس دورة الحياة.



Downy mildew symptoms on sunflower.  
Courtesy J.A. Amador, TAES, Weslaco, 1996.

## دورة المرض

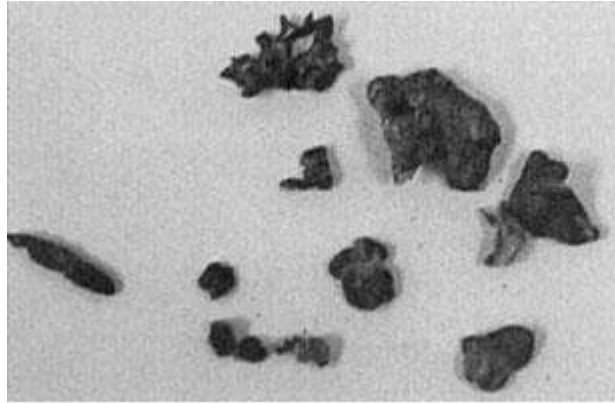
- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة ابواغ بيضية Oospores في التربة وعلى هيئة غزل فطري وحوافظ سبورانجية في البذور تنبت الابواغ البيضية في التربة بوجود الرطوبة في فصل الربيع مكونة حوافظ سبورانجية تتكون بداخلها ابواغ سباحة تتحرر من حوافظها وتتحرك بالماء باتجاه جذور نباتات زهرة الشمس ثم تتوصل وتنبت ويخترق انبوب الانبات المتكون الجذور لتحدث الإصابة وتكون نباتات زهرة الشمس عرضة للإصابة في جميع مراحل نموها الا أن الإصابة الجهازية تحدث فقط في مرحلة البادرات وتصبح النباتات مقاومة للإصابة بتقدم العمر تحدث الإصابة في البداية في منطقة الاستطالة للجذير ويصبح الفطر جهازياً يتجه باتجاه القمة النامية للنبات . ويحدث تبوغ الفطر على أجزاء النبات الكائنة تحت أو فوق سطح التربة. تتكون الحوافظ الأسبورانجية وتحمل بواسطة الرياح أو المطر لتصيب نباتات اخرى عن طريق البراعم والأوراق القمية أثناء الموسم . تتكون الأبواغ البيضية في أنسجة النبات وتعود للتربة بعد جني المحصول إن زراعة بذور حاملة لمسبب المرضي نادراً ما تؤدي إلى إنتاج بادرات مصابة الا أنها تمثل احدى طرق تلويث التربة بالفطر المسبب .



## تعفن الأقراص المتسبب عن الفطر

### Sclerotinia (Head Rot)

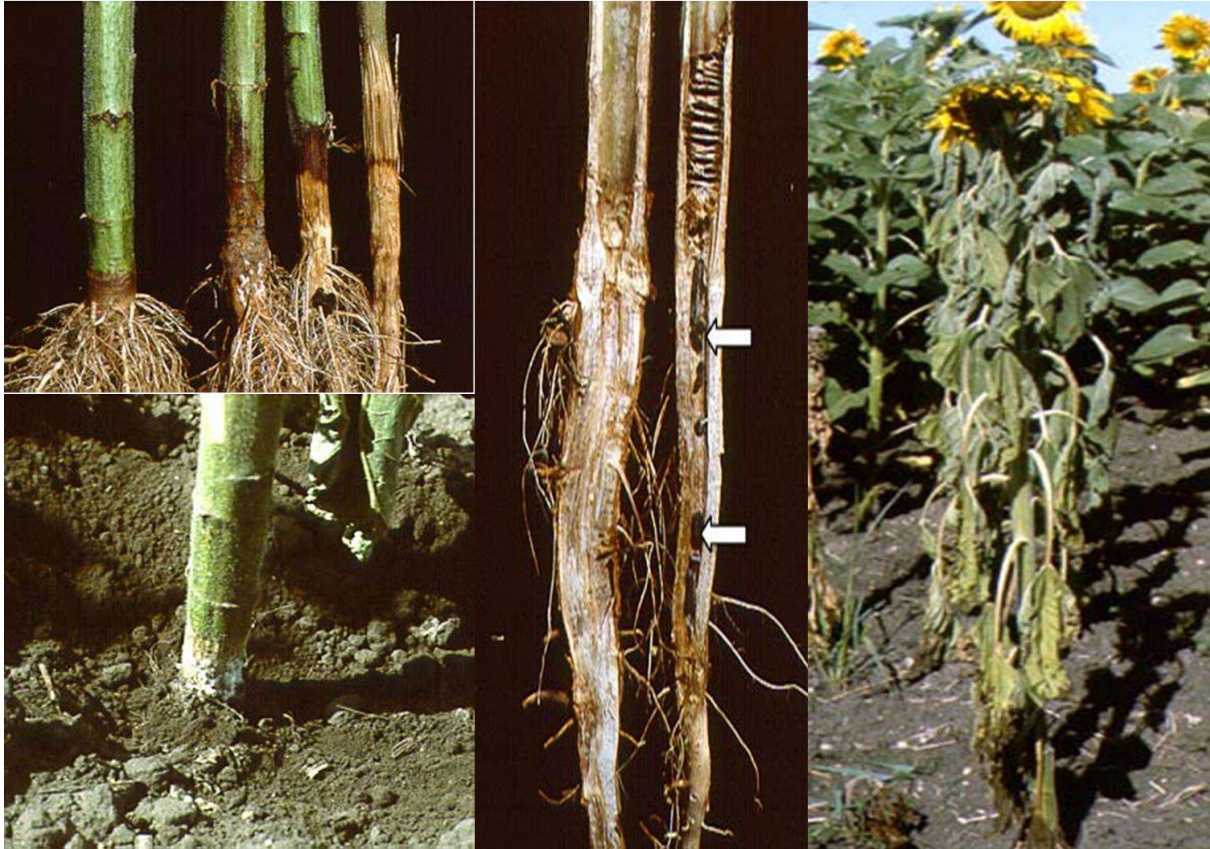
- ينتشر المرض في معظم مناطق زراعة محصول زهرة الشمس خصوصاً في المناطق ذات الرطوبة العالية أو أثناء سقوط مطر في مرحلة الإزهار.
- المسبب المرضي:-
- *Sclerotinia sclerotiorum* فطر من الفطريات الكيسية يكون اجسام حجرية سوداء صلبة ، تنبت الأجسام الحجرية عند توفر الظروف الملائمة من حرارة ورطوبة وينتج عن الجسم الحجري الواحد عدة أجسام ثمرية من النوع الطبقي Apothecia ذات عنق طويل ، تحمل على سطحها أكياس متراسة بجوار بعضها ، تحوي في داخلها سبورات كيسية.
- صورة للأجسام الحجرية



### الأعراض المرضية

- ظهور بقع مائية في البداية على البذور ، تجف بتقدم الإصابة مسببة تلون الأنسجة المصابة بلون مائل للوردي ، يظهر نمو قطني بين الحبوب في القرص خصوصاً في الظروف الرطبة ، تنتهي بتعفن القرص كلياً أو جزئياً تاركاً فقط الأوعية الناقلة والألياف سليمة مما يعطي الأقراص مظهر فرشاة ، وتتلون البذور أيضاً نتيجة للتعفن ، ومن العلامات المميزة للمرض ظهور الأجسام الحجرية السوداء الكبيرة الحجم على مناطق الإصابة تحت البذور وحولها.

## الأعراض المرضية

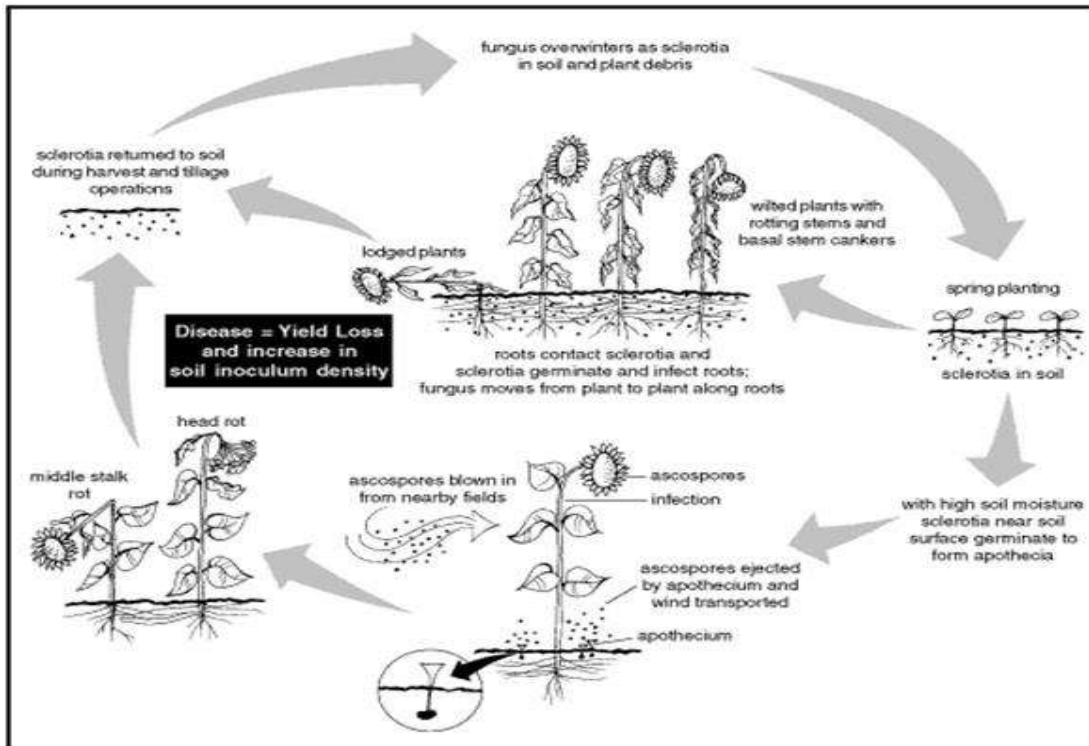




## دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة أجسام حجرية في التربة أو بين البذور ويمكن أن يبقى أيضاً على هيئة غزل فطري في السيقان المصابة وفي البذور المتعفنة. تنبت الأجسام الحجرية في التربة بطريقتين : بصورة مباشرة بتكوين غزل فطري يهاجم السيقان والجذور أو بصورة غير مباشرة بتكوين أجسام ثمرية طبقية Apothecia تتكون داخلها الابواغ الكيسية في أكياس تحمل الابواغ الكيسية بواسطة الرياح إلى اقراص سليمة لتحدث الإصابة تنتشر الاجسام الحجرية بالوسائل التي تساعد على نقل التربة الملوثة. تشتد الإصابة بوجود رطوبة عالية او في حالة تساقط مطر بعد الأزهار.





# الذبول الفيوزاريومي على العنبر

## Fusarium Wilt

- يعد من الأمراض المهمة على العنبر في مناطق زراعته ، وقد لوحظ العديد من الإصابات في حقول العنبر في القطر.
- **المسبب المرضي:-**
- *Fusarium oxysporum* f.sp. *Carthami* من الفطريات الناقصة تكون جراثيم كونيدية كبيرة وجراثيم كلاميدية.

## الأعراض المرضية

- تظهر أعراض المرض بشكل عام في صورة اصفرار أوراق النبات السفلية وتدليها إلى أسفل ثم تصاب الأوراق الأعلى منها وتصفّر وتذبل ثم تجف قمة النبات وتنحني إلى أسفل ، وعند عمل شق طولي(قطاع طولي) لجذور النباتات المصابة يشاهد تلون بني في أوعية الخشب ويمكن أن يمتد هذا التلون إلى أوعية الخشب في الساق مما يؤدي إلى ذبول النباتات المصابة وموتها.





## دورة المرض

- يقضي الفطر المسبب فترة التشتية على هيئة ابواغ كلاميدية في التربة وفي بقايا النباتات وقد يبقى على هيئة غزل فطري ايضاً في بقايا النباتات لفترة طويلة يحمل الفطر ايضاً بواسطة البذور على هيئة غزل فطري داخلياً أو ابواغ كونيدية ملوثة لسطح البذور من الخارج يخترق الغزل الفطري انسجة الجذور عن طريق الجروح بشكل رئيسي ويدخل الاوعية الناقلة ويكون هناك الابواغ الكونيدية الصغيرة والغزل الفطري.
- مصادر الإصابة :- تتكون الابواغ الكونيدية بكثرة على بقايا النباتات وتحمل بواسطة الرياح إلى مناطق أخرى لتحدث الإصابة وعند سقوطها على التربة يتحول بعضها إلى ابواغ كلاميدية تشد الإصابة عند ارتفاع درجات الحرارة ووجد رطوبة عالية في الجو كما أنه يكون أكثر شدة في الترب الحامضية والخفيفة والغنية بالنيتروجين.

## مرض التورق

### Safflower Phylloly

- من الأمراض الشائعة في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وقد لوحظ المرض في حقول العنبر على العديد من النباتات.
- المسبب المرضي:-

- كائنات شبيهة بالمايكوبلازما تتكون من خلية واحدة ، تتركز في أوعية اللحاء ، تتكاثر بالإنشطار والتبرعم ، وتفتقر إلى الجدار الخلوي ، حساسة للمضادات الحيوية نوع تيتراسايكلين وغير حساسة للبنسلين.
- الناقل هي حشرة قفازات الأوراق Leaf hoppers ، حيث تقضي المايكوبلازما فترة عدم وجود المحصول في العديد من الحشائش الحولية والمعمرة تعمل مصدراً للإصابة الأولية في الموسم التالي تنقل إليها بواسطة الناقل.

## الأعراض المرضية

- تبدأ الاعراض بالظهور بتكون براعم جانبية غير طبيعية على الساق تبدأ عندما يصل ارتفاع النبات 20-30سم ويكون الساق العديد من التفرعات الجانبية التي قد تتفرع بدورها ثانياً الى تفرعات اصغر وهكذا تبدأ التفرعات من قمة النبات وتنتشر بسرعة لتعم النبات بأكمله ويبدأ النبات في هذه المرحلة بتكوين اوراق صغيرة صفراء وبعد عدة اسابيع من الاصابة تظهر الاعراض التي يطلق عليها مكنسة الساحرة في قمة النبات وهي ظهور تفرعات عديدة تبدأ من نقطة باتجاه الاعلى وقد تظهر عدة سيقان على الازهار بدلا من الازهار الأنبوبية العادية ولا تكون الازهار المصابة بذور على عكس النباتات المصابة فأن النباتات السليمة تكون ساق رئيسي واحد يتفرع بين 1-5 فروع في جزئه الاعلى يحمل كل منها زهرة ملونة .

## مرض التعفن الفحمي(الأسود) على السمسم

### Charcoal Rot

- يصيب هذا المرض 293 نوع نباتي في مختلف مناطق العالم وهو من الأمراض المحددة لزراعة السمسم في العراق.
- *Macrophomina phaseoli* و *Sclerotium bataticola* وهي من فطريات التربة الأول يكون أجسام بكنيدية تحوي جراثيم كونيدية (بكنيدية) بيضوية الشكل متطاولة غير مقسمة شفافة ، كما يكون الفطر أجسام حجرية Sclerotia بينما الثاني فيكون أجساماً حجرية فقط ، سوداء اللون بيضوية الشكل أو غير منتظمة تتركز على الأجزاء المصابة.
- دورة المرض (راجع دورة المرض نفسها على الذرة البيضاء)

## الأعراض المرضية

- تتعفن القشرة المحيطة بالجذور ثم تنسلخ بعد تعفنها وتتحول الجذور بالكامل إلى اللون الاسود الداكن (الفحمي) مع غياب الشعيرات الجذرية وتبقى الجذور الرئيسة بمظهرها الاسود وقد ترتفع الإصابة إلى الاعلى عند توفر الظروف المهيئة للإصابة.



العفن الفحمي في السمسم

## الذبول الفيوزاريومي على السمسم

### Fusarium Wilt

- عرف المرض لأول مرة عام 1903 وقد سجل في الهند واليابان وفنزويلا والولايات المتحدة الأمريكية ومعروف أن الفطر المسبب للمرض متخصص في إصابة السمسم فقط وهو مدمر للأصناف الحساسة ولكن الأصناف المحلية ربما تمتلك بعض المقاومة للسلاسل المحلية للفطر.
- المسبب المرضي:-
- *Fusarium oxysporum* f.sp. *sesami* فطر من الفطريات المحمولة بالبذور والتربة حيث يستطيع أن يعيش في التربة للعديد من السنين.

- دورة المرض مشابهة لجميع دورات مرض الذبول الفيوزاريومي ولجميع المحاصيل.

## الأعراض المرضية

- تصاب النباتات بهذا المرض في أي مرحلة من مراحل نموه ، وتظهر الأعراض واضحة على الأوراق السفلي ثم تنتقل الأعراض الى الأوراق العليا اصفرار الأوراق المصابة ثم سقوطها في حالات الإصابة الشديدة يحدث تشوه للنبات بالكامل وينحني لأسفل ثم يموت حدوث تلون في الأوعية الداخلية للنباتات المصابة هذا الفطر من فطريات التربة كما أنه يتواجد في البذور.



## تورق الأزهار في السمس

### Phyllody

المسبب المرضي:-

يسبب هذا المرض نوع من الفيتوبلازما phytoplasma التي تنتقل عن طريق الحشرات (vector) مثل حشرات قفازات الأوراق حيث تنقل الإصابة من النباتات المصابة إلى النباتات السليمة.

الأعراض المرضية:-



تظهر الأعراض المرضية في صورة تراحم الأوراق وقصر السلاميات وخاصة بالقرب من القمة النامية بحيث تظهر الأوراق وكأنها خارجة من نقطة واحدة تشبه الوردية تتميز الأعراض بنمو غير طبيعي للنباتات المصابة حيث تتحول الاجزاء الزهرية بضمنها الكرابل التي بتراكيب خضراء اللون شبيه بالأوراق عدا المتك التي تحتفظ بشكلها لكنها تتحول الى لون اخضر وقد لا تنفتح ولا تقوم بالإخصاب وعادة يزداد تكون البراعم الابطية في النباتات المصابة مما يؤدي إلى غزارة في تكوين الفروع ذات السلاميات القصيرة والأوراق الصغيرة الملتوية مما يعطي النبات المصاب مظهر القمة العنقودية Bunch Top أو مكنسة الساحرة Witches broom.



## البياض الزغبي على فول الصويا

### Downy Mildew

- سجل المرض لأول مرة في الهند عام 1908 ، وهو من الأمراض الواسعة الإنتشار على هذا المحصول في العالم وقد تصل نسبة الخسارة التي يسببها المرض إلى 8% من الحاصل ولكنه في الغالب يعتبر قليل الأهمية.
- المسبب المرضي:-

• *Peronospora manshurica* فطر من الفطريات البيضية

• الأعراض المرضية :-

ظهور مساحات خضراء مائلة للاصفرار محددة بالعروق تتسع وتتحول إلى اللون البني المائل للرمادي أو البني الداكن وتحاط بحواف خضراء مصفرة على السطح السفلي لهذا التبقع وخاصة في الجو الرطب تظهر حزمة من الخيوط الزغبية (حوامل الفطر المسبب وابواغه)، التي تأخذ اللون البنفسجي مائل للرمادي إلى البنفسجي الباهت ، ويساعد على انتشار المرض زيادة الرطوبة الجوية.



دورة المرض:-

يقضي الفطر فترة التشتية إما على شكل ابواغ بيضية في بقايا النباتات أو كغزل فطري مغلفاً للبدور عند زراعة بذور مصابة تنتج بادران مصابة جهازياً تحت الجو البارد كما تصاب السلاميات السفلى بواسطة الابواغ البيضية التي في بقايا النباتات وفي كلتا الحالتين ينمو الغزل الفطري جهازياً وتتكون الحواظ البوغية على السطح السفلي للأوراق وتكون مصدر للإصابة الثانوية وعادة تنتشر الحواظ البوغية والابواغ بواسطة الرياح لتصيب العائل يلائم المرض درجة حرارة بين 20-22 والرطوبة النسبية العالية.

## أنثراكنوز فول الصويا

### Anthracnose

• سجل المرض لأول مرة في كوبا عام 1917 وينتشر المرض الآن في جميع مناطق زراعة فول الصويا في العالم ويعتبر أكثر خطورة في المناطق الدافئة.

• المسبب المرضي:-

• *Colletotrichum dermatium* var. *truncata*

- يلاحظ ان نباتات الفول الصويا قابلة للإصابة بهذا المرض خلال جميع مراحل النمو حيث تظهر الاعراض في شكل بقع لونها وردي على الاوراق ناتجة عن انعكاسات الضوء على الكيوتيكل بعد تمزقه ثم تتسع البقع لتشمل مساحات لونها بني داكن غير منتظم الشكل على سطح الاوراق أعناق الاوراق و الساق مع تلون العرق الوسطى للورقة وكذلك العروق الجانبية باللون البني الداكن ، وفي حالة الإصابة الشديدة تجف الاوراق المصابة وتلتف حول نفسها ، وفي حالة اصابة القرون في بداية تكوينها يؤدي ذلك الى عدم تكوين البذور أو بذور ضامرة ، وفي المراحل المتقدمة من الإصابة يلاحظ تلون قاعدة الساق بلون أسود داكن نتيجة تكوين الاجسام الثمرية السوداء للفطر.



## دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشبية على شكل غزل فطري أما في البذور أو في بقايا النباتات تتكون الابواغ الكونيدية خلال الجو الدافئ الرطب على الغزل الفطري الذي ينمو على الاوراق الفلجية المصابة أو في بقايا النباتات في التربة وتنتقل الابواغ الكونيدية بواسطة الرياح لتصيب نباتات سليمة.



## مرض تعفن البذور والبادرات على فستق الحقل

### Seed and Seedling Rot

- ينتشر هذا المرض في جميع مناطق زراعة فستق الحقل بالعالم ، وهو من الأمراض المهمة التي قد تؤدي إلى تعفن كافة البذور والبادرات المزروعة عند توفر الرطوبة والحرارة المناسبة في التربة.

- المسبب المرضي:-

- *Rhizopus spp.* ومن أنواعه المسببة لهذا المرض:-

- *Rhizopus arrhizus*

- *Rhizopus stolonifer*

- *Rhizopus oryzae*

- الأعراض المرضية:-

تتحول البذور والبادرات النابتة إلى كتل متعفنة ذات لون بني داكن إلى أسود بعد 36-96 ساعة من البذار ، وبعد 5 ايام من الزراعة يمكن تمييز البذور المصابة بالتربة بسهولة وذلك لتغطيتها بالغزل الفطري والحوامل والعلب السيورانية ، وعادة يكون التعفن أكثر سرعة عند زراعة بذور مصابة حيث أن الفطر يهاجم الأوراق الفلقية أولاً ثم يتبعها تلف الجذور الأولية ومن ثم الرويشة وباقي اجزاء البادرة وتؤدي الإصابة إلى موت البادرات وتقرمها.





Figure 20. Seedling disease caused by various fungal organisms.

Courtesy Texas Agricultural Extension Service

## دورة المرض

- يعيش الفطر في مخلفات العائل والتربة وتكون الكثافة العالية للفطر على عمق دون 15 سم كما أن الفطر ينتقل عن طريق البذور ، يتكاثر الفطر جنسياً بإتحاد خيطين متشابهين شكلياً ومختلفين فسيولوجياً ويتكون نتيجة لذلك سبورات لاقحية Zygosporos التي تستطيع أن تعيش لفترة طويلة من الزمن وعند إنباتها تكون علب سبورانجية تتكون بداخلها أعداد كبيرة من الأبواغ السبورانجية التي تتطاير بالرياح لمسافات بعيدة والتي تنبت لتكون أعداد جديدة من العلب السبورانجية وبذلك يتضاعف اللقاح الفطري خلال الموسم.

## العفن الأصفر على فستق الحقل

### Yellow Mold

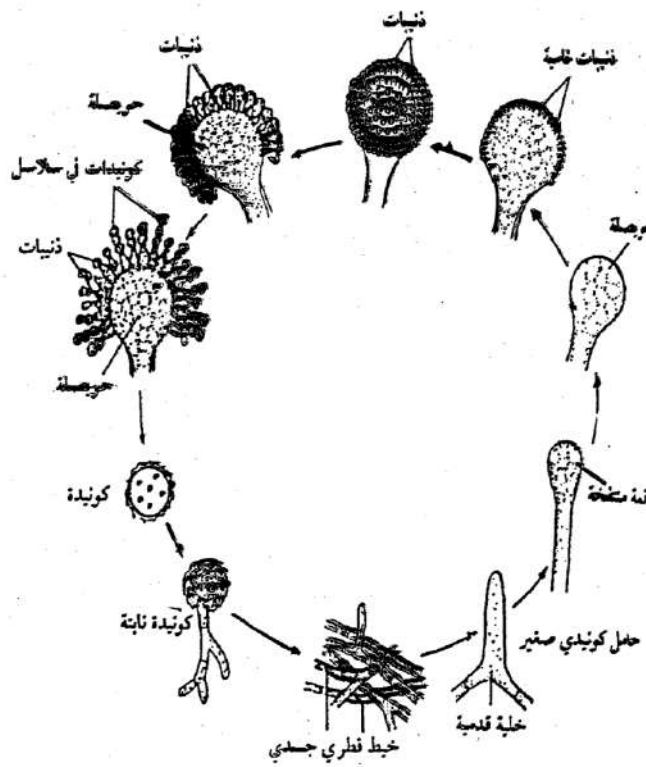
- ينتشر الفطر المسبب لهذا المرض في جميع مناطق زراعة فستق الحقل في العالم ويعتبر من أهم الفطريات الملوثة للبذور في المخازن وقد إزدادت أهميته في السنوات الأخيرة لإكتشاف مسؤوليته في تسمم الحيوانات التي تتغذى على أعلاف تحتوي على بذور فستق الحقل وذلك لإفرازه للسموم المسماة بالأفلاتوكسين والتي هي سامة لبعض الحيوانات ذات الدم الحار.
- المسبب المرضي:-
- *Aspergillus flavus* فطر من الفطريات الناقصة له طور جنسي يتبع الفطريات الكيسية.

#### الأعراض المرضية:-

- يظهر على الأوراق الفلقية لشتلات فستق الحقل بقع صغيرة الحجم بتقدم الإصابة تغطي هذه البقع بكتل صفراء تميل للاخضرار من ابواغ الفطر *A. flavus* يقوم الفطر بإنتاج سموم تنتقل خلال الشتلات أثناء عملية النتج النباتات المصابة غالبا يحدث لها تقزم ويحدث لها تقرح على الأوراق النباتات المصابة يحدث لها نقص في تكوين الجذور وهذه الظاهرة تسمى تسمم الجذور ، الغالبية العظمى من الشتلات المصابة يمكنها إسترداد عافيتها وحيويتها وذلك عندما تتوافر الظروف المناسبة لنمو النباتات المصابة والتي تتعرض لظروف غير مناسبة لفترات طويلة تصبح فرصة استعادة حيويتها ضعيفة الإصابة بالعفن قد تحدث لثمار الفول فستق الحقل قبل زراعتها خاصة إذا تعرضت هذه الثمار لفترة طويلة من الجفاف المستعمرات الفطرية (الابواغ) تنمو بوضوح على البذور بعد تمام نضجها بعد حدوث الإصابة ينمو الفطر على سطح البذور الثمار المصابة تكون أخف وزنا من الثمار السليمة.



### دورة الفطر *Aspergillus* اللاجنسي



### دورة الفطر *Aspergillus* الجنسية





أمراض المحاصيل السكرية (قصب السكر ، البنجر السكري)

أمراض المحاصيل الليفية (القطن ، الكتان)

أمراض المحاصيل العلفية (الجت)

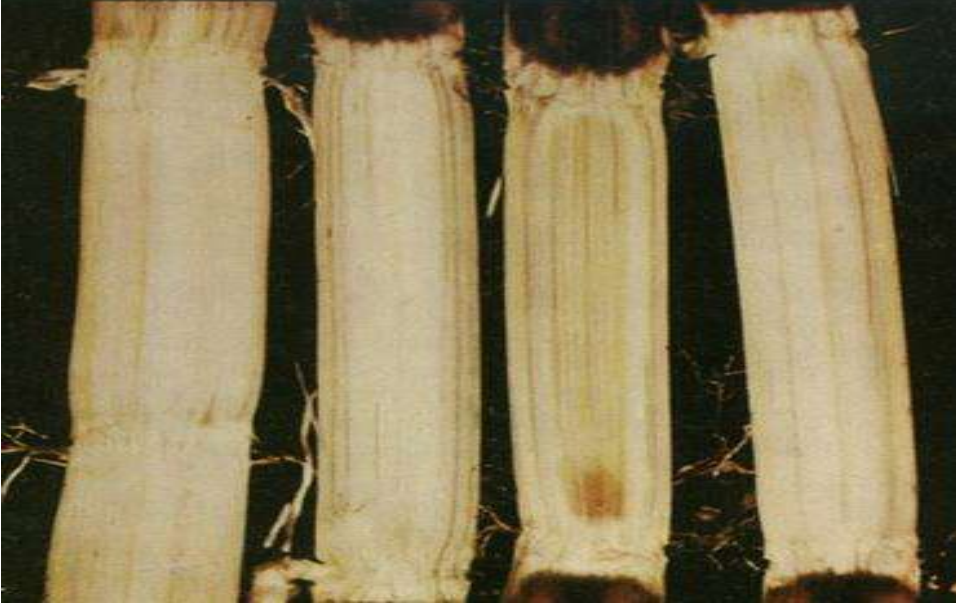
أمراض المحاصيل البقولية (الباقلاء)

أمراض المحاصيل المخدرة (التبغ)

تعفن الساق الفيوزاريومي على قصب السكر

## Fusarium Stem Rot

- سجل المرض لأول مرة عام 1922 ، وينتشر في جميع مناطق زراعة قصب السكر في العالم.
- المسبب المرضي:-
- *Fusarium moniliforme* الطور الناقص
- *Gibberella moniliforme* الطور الكامل للفطر يتبع الفطريات الكيسية.
- الأعراض المرضية:-
- تتلون الخلايا البرنكيميية والحزم الوعائية بلون احمر مائل للبنفسجي ويكون النمو ضعيفاً فضلاً عن بطئ وضعف تكشف البراعم وعند شق العقل المصابة والتي عجزت عن الانبات يلاحظ تلون الحزم الوعائية باللون البنفسجي المحمر.



## دورة المرض

- يبقى الفطر فترة التشتية في مدى واسع من بقايا النباتات وعلى هيئة أجسام ثمرية في القصب المصاب. تتكون أعداد كبيرة من الابواغ الكونيدية على بقايا النباتات المصابة ينتشر المرض بشكل رئيسي بواسطة الابواغ الكونيدية و الكيسية حيث تحمل بواسطة الرياح ويخترق الفطر انسجة العائل عن طريق النهاية المقطوعة من العقلة وعن طريق الجذور العرضية الحديثة ومن منطقة اتصال الورقة بالساق وتساعد الحفارات على احداث الإصابة عن طريق الجروح التي تكونها على الساق وتهيأ منافذ لدخول الابواغ المرضية وقد تحدث إصابة الجذور دون احداث جروح.

## مرض تقزم الخلفة

## Ratoon Stunting

- ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة القصب في العالم.
- **المسبب المرضي:-**
- يتسبب المرض عن كائنات شبيهة بالريكتيسيا Rickettsia Like Organisms وتتواجد بشكل رئيسي في أوعية الخشب الناقلة ويكون شكلها خيطي متفرع ، ينقل المسبب ميكانيكياً بواسطة حقن عصارة من نبات مصاب في نبات سليم كما أنه ينقل بواسطة سكاكين التطعيم والأدوات الأخرى.
- لا يعرف للمسبب ناقل حشري ألا أنه ينقل بواسطة العقل المأخوذة من نبات مصاب.

## الأعراض المرضية

لا تظهر أعراض واضحة لهذا المرض على نباتات القصب الغرس أما في قصب الخلفة فإن النباتات تكون قصيرة (متقزمة) وأقل حجما من النباتات السليمة ، كما أن عدد نباتات الخلفة في الجورة الواحدة يكون قليلا ، كما أن المجموع الجذري فيها أقل من المجموع الجذري للنبات السليم وقد تكون الاوراق مصفرة ومن الأعراض المميزة لهذا المرض عند عمل كشط في أنسجة النباتات المصابة في منطقة العقد يلاحظ وجود بقع بنية في المنطقة السفلية من العقدة . وينتج عن الإصابة بهذا المرض ضعف النباتات وقلة المحصول أهم أعراضه هو تقزم السلاميات السفلية لنبات القصب وعند عمل قطاع طولي في العقد السفلية للنبات فيظهر نقط ذات لون قرمزي داكن اسفل منطقة النمو.



## مرض التدرن التاجي على البنجر السكري

### Crown Gall

- ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة البنجر في العالم ويسبب ظهور أورام مختلفة الأشكال والأحجام ، يهاجم المرض جذور الكثير من المحاصيل والخضر مسبباً ضعف في النمو وخفض الإنتاج والإصابة الشديدة تؤدي إلى موت النباتات أحياناً.
- **المسبب المرضي:-**
- *Agrobacterium tumefaciens* بكتريا عصوية الشكل ، تتحرك الخلية البكتيرية بواسطة 1-4 اسواط محيطية ، تكون على الوسط الغذائي الحاوي على كاربوهيدرات مواد سكرية متعددة لزجة و لا تنتج صبغات وتكون عادة ملساء.
- **الأعراض المرضية:-**

تدخل البكتريا الى داخل النبات من خلال الجروح التي تحدث للجذور عند نقل الشتلات وتنتقل من النبات المصاب الى النبات السليم من خلال الأدوات الزراعية ، المسبب المرضي يتواجد في مخلفات النباتات المصابة في التربة ، تظهر أعراض المرض على هيئة تورمات على الجذور ومنطقة التاج والساق ، الإصابة الشديدة تؤدي الى تقزم النباتات وصغر حجم الثمار المتكونة وتفقد بذلك القيمة التسويقية.







Crown and Root Rot symptoms on sugar beet.  
Courtesy Harold Kaufman, TAEX, 1996.

Crown and Root Rot starts at injury on sugar beet root or at the crown.  
Courtesy Harold Kaufman, TAEX, 1996.

## دورة المرض

- تقضي البكتريا المسببة للمرض فترة التشتية في التربة بصورة مترمة ويمكنها البقاء على هذه الحالة لعدة سنوات وعند زراعة نباتات حساسة في تربة ملوثة تهاجم البكتريا الجذور وتدخل عن طريق الجروح الحديثة المتكونة اثناء العمليات الزراعية أو التطعيم أو بواسطة الحشرات تدخل البكتريا إلى المسافات البينية للخلايا حيث تتكاثر هناك وتحفز الخلايا المحيطة للانقسام والتضخم فتظهر مجموعة أو أكثر من الخلايا التي تنقسم بشكل غير طبيعي في طبقة القشرة أو الكامبيوم وتحوي هذه الخلايا على العديد من الانوية وتفقد هذه الخلايا القدرة على السيطرة على العمليات الحيوية فتستمر بالانقسام والتضخم مؤدياً إلى تكون الدرنات التي تتطور إلى أورام فيما بعد ويسبب الورم ضغطاً على الانسجة المجاورة ويؤدي إلى تمزقها ولا تحاط الأورام الحديثة بطبقة من الخلايا الواقية لذلك فأنها تكون عرضة للمهاجمة من قبل كائنات التربة الأخرى وتسبب تحللها وتحولها إلى لون بني داكن أو اسود إن تكسر الخلايا المحيطة بالورم يؤدي إلى تحرر البكتريا المسببة في التربة حتى تحمل بواسطة الماء إلى نباتات أخرى سليمة لتبدأ إصابة جديدة . وعند عدم قدرة الورم الحصول على الغذاء الكافي لاستمرار نموه يبدأ بالتدهور والانحلال ولا تظهر أورام جديدة في مناطق بعيدة عن منطقة الورم الأصلي الا أنها غير حاوية على البكتريا في المنطقة لا توجد فيها جروح مما يشير إلى أن البكتريا المسببة تكون مهمة فقط في بداية تكوين الورم الأولي .

## مرض تعفن الجذور المتسبب عن الفطر Rhizoctonia على البنجر السكري

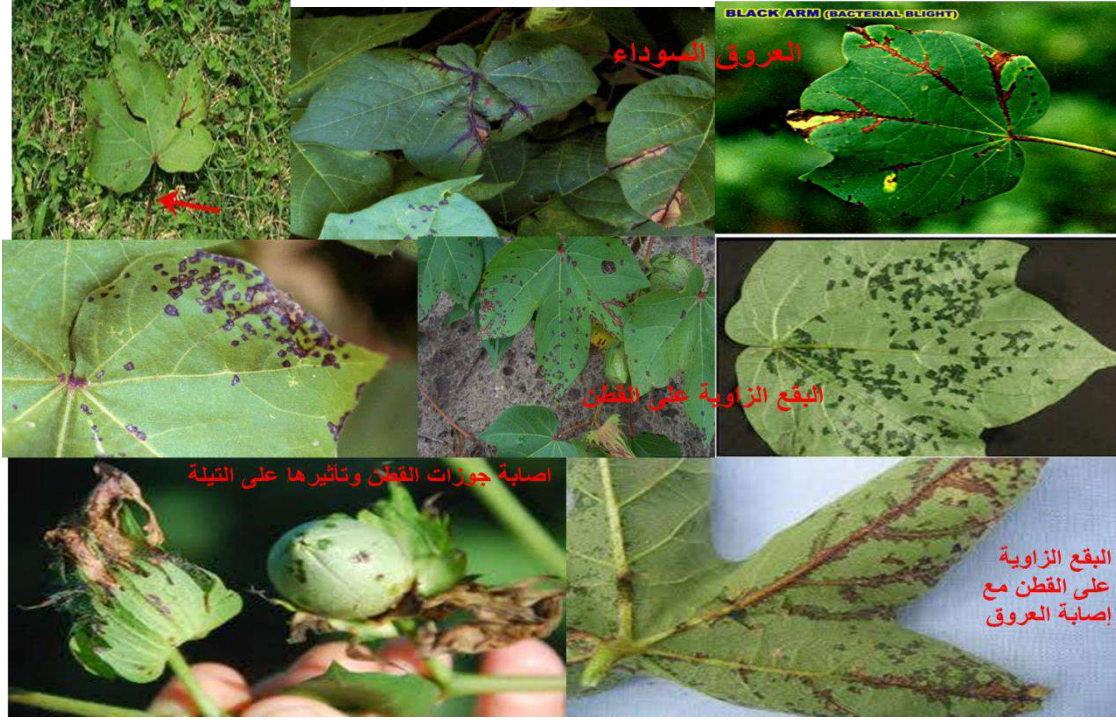
- يطلق على المرض أيضاً التعفن البني Brown Rot وينتشر المرض في جميع مناطق زراعة البنجر السكري في العالم.
- المسبب المرضي:-
- *Rhizoctonia solani* وهو فطر عقيم ، يتميز بتكوينه غزلاً فطرياً بني اللون سميك الجدران يتفرع في زوايا قائمة وتختنق عند نقاط التفرع ، يكون الفطر اجساماً حجرية Sclerotid تتجمع بشكل قشور ، ويوجد لهذا الفطر طور جنسي يعرف بإسم *Thanatephorus cucumeris* يعود للفطريات البازيدية.
- الأعراض المرضية:-
- تظهر أول أعراض الإصابة بهذا المرض قرب وصول الجذر مرحلة النضج ، حيث يظهر إسوداد في قاعدة حوامل الأوراق فيصبح الحامل ضعيف في منطقة الإصابة مما يؤدي إلى سقوط الأوراق المصابة ثم تموت الأوراق حول منطقة التاج ، وتتغفن منطقة التاج ويمتد التعفن إلى داخل الجذر ، ويحدث التعفن في بعض الأحيان أسفل منطقة التاج في الجذر وفي هذه الحالة تظهر الأعراض على هيئة ذبول المجموع الخضري من النبات.

### دورة المرض

- يقضي الفطر المسبب فترة التشتية على هيئة أجسام حجرية أو غزل فطري في التربة ، يبقى الفطر أيضاً على هيئة أجسام حجرية في بقايا النباتات المصابة ، تنبت الأجسام الحجرية ويخترق الغزل الفطري المتكون أنسجة العائل لأحداث الإصابة ، ينمو الفطر المسبب بين النباتات على إمتداد الخطوط بواسطة الغزل الفطري النامي أو بواسطة إنتقال أعضاء التكاثر في الماء.

## مرض التبقع الزاوي على القطن Angular Leaf Spot

- يطلق على المرض ايضاً اللفحة البكتيرية Bacterial blight وينتشر في جميع مناطق زراعة القطن في العالم.
- **المسبب المرضي:-**
- *Xanthomonas campestris* Pv. *Malvacearum* بكتريا عصوية الشكل ، سالبة لصبغة كرام ، تتحرك بواسطة سوط طرفي ، يلائم نمو البكتيريا على الوسط الغذائي درجة حرارة بين 25-30م° ، مكونة مستعمرات صفراء شاحبة أو صفراء حسب العزلة ، تكون البكتريا المسببة مادة لزجة دخل الجوزة وعلى الوسط الغذائي مما يسبب تلون التيلة.
- **الأعراض المرضية:-**
- يصيب الممرض جميع الأجزاء الهوائية لنبات القطن ، وقد يصيب الممرض النسيج الوعائي ونظراً لأن هذا المرض يصيب العديد من أجزاء النبات فقد أطلق عليه تسميات متعددة، فالمرض قد يظهر على شكل تبقعات زاوية على الأوراق Angular leaf spot أو لفحة بادرات Seedling blight ، أو ساق أسود يسمى الذراع الأسود Black arm ، أو لفحة أو عفن جوز Boll rot أو تصمغ جوز (Gummosis) تستطيع البكتيريا إصابة النبات في مختلف مراحل نموه ، وأوراق وسوق وجوزات القطن تصاب تبدأ الأعراض على الأوراق بشكل صغير دائرية بلون أخضر داكن تشبع الأنسجة بالماء (water soaking) مقيدة بالعروق ولذلك تكون بشكل زاوي ومن هنا جاءت التسمية . ومع مرور الوقت تكبر البقع لتشمل مساحات واسعة من الورقة وفي بعض الأحيان تصاب العروق فقط وتصبح بلون اسود داكن. وقد تصيب أعناق الأوراق وسوق النبات وتصبح سوداء ومن هنا سمي بالذراع الاسود. الجوزات تصاب وتكون بالبداية مشبعة بالماء دائرية ثم تصبح بنية أو سوداء وقد تمتد إلى داخل الجوزات لتؤثر على التيلة. في نهاية الموسم وبارتفاع درجات الحرارة ورطوبة عالية قاعدة الجوز تصاب تتعفن وتتخيس .



## دورة المرض

- تقضي البكتريا المسببة فترة التشتية على بقايا النباتات المصابة أو داخل البذور أو على سطحها وتعتبر هذه مصادر الإصابة الأولية الرئيسية لإصابة البادرات ، تخترق البكتريا أنسجة البادرة عن طريق الثغور والجروح خصوصاً في الجو الحار الرطب ، تظهر الاعراض على الاوراق الفلجية والسويقة الجنينية ثم تنتقل إلى كامل الشجرة وصولاً الى الجوز وينقل اللقاح ايضاً بواسطة قطرات الندى والرياح المشبعة بالماء وقد ينقل ايضاً نتيجة التلامس بين النباتات المصابة والسليمة وقد تساهم البادرات التي تظهر اثناء الموسم من بذور مصابة في إحداث الإصابة الأولية وتظهر الاعراض بتقدم الإصابة على الجوز وكثيراً ما تؤدي الى تلوث البذور وتبقى البذور حاملة للبكتريا لحين زراعتها في الموسم التالي حيث تهاجم البادرات النابتة . تنتشر البكتريا من منطقة إلى أخرى عن طريق الرياح وماء الري والمطر والندى والحيوانات والحشرات والبذور المصابة تعد أهم مصدر للإصابة الأولية .



## • مرض الذبول الفرتسليومي على القطن

### Verticillium Wilt

• ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة القطن في العالم ويعد من بين أكثر الأمراض إتلافاً للمحصول في الترب الزراعية. ويصل حجم الخسائر التي يسببها المرض في بعض المواسم إلى 75% ، سجل المرض لأول مرة عام 1948 في الولايات المتحدة الأمريكية ، يتركز المرض في العراق في محافظة نينوى بشكل رئيسي وقد سجل المرض لأول مرة عام 1974 في العراق.

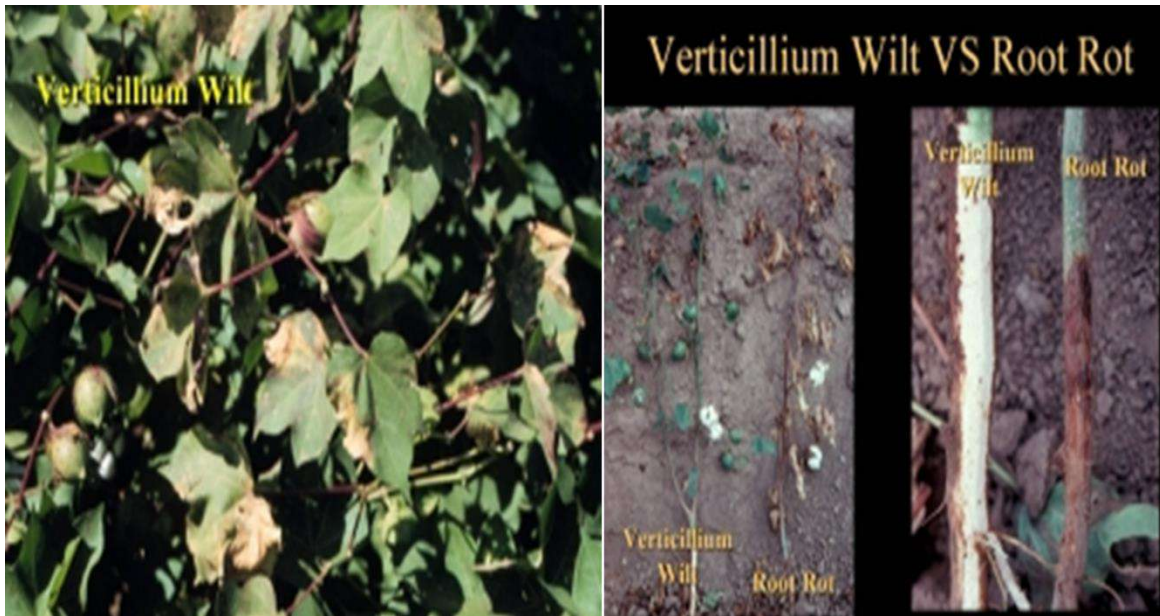
#### • المسبب المرضي:-

• *Verticillium dahlia* وهو من الفطريات الناقصة يكون أجسام حجرية صغيرة *Microsclerotia* عبارة عن تجمعات من خلايا كبيرة الحجم دائرية. يكون الفطر جراثيم كونيدية على حوامل متفرعة.

#### • الأعراض المرضية:-

• تبدأ الأعراض بالظهور عندما تبدأ النباتات بتكوين البراعم الزهرية وتشتد هذه الأعراض بتقدم عمر النبات، ويمكن تلخيص هذه الأعراض بالآتي :

• أعراض الشحوب والاصفرار والذبول والالتفاف الاوراق بدأ من الاوراق السفلى وصعوداً للجوزات ويحدث ايضاً سقوط للأوراق ويبقى فقط الساق والتفرعات وعند عمل شق او قطاع في منطقة التاج يلاحظ تلونها بلون بني يكون بشكل مرقط.



## دورة المرض

- يقضي الفطر المسبب فترة التشتية على هيئة اجسام حجرية صغيرة أو خيوط فطرية ساكنة في التربة أو في بقايا النباتات المصابة وقد يكون مصدر الإصابة الأولية للفطر نباتات الادغال النامية في المنطقة . تنبت الاجسام الحجرية مكونة عدة انابيب انبات تخترق اختراق مباشر لتكون فيما بعد الابواغ الكونيدية تنبت الابواغ الكونيدية مكونة انابيب انبات تخترق أنسجة الجذر لتحداث الإصابة ثم تتجه إلى الأوعية الخشبية الناقلة تشدد الإصابة في الجو البارد الرطب الاختراق يتوقف مع ارتفاع درجات الحرارة وفي نهاية الموسم يبقى الفطر في بقايا النباتات.

## مرض البياض الدقيقي على الكتان Powdery mildew

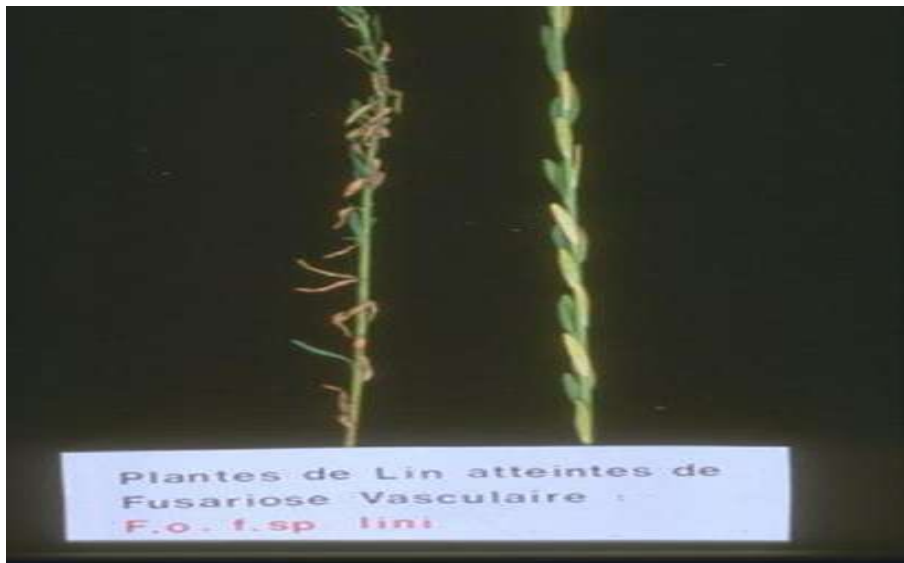
- ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الكتان في العالم ولكنه يعتبر قليل الأهمية في أمريكا الشمالية و أوروبا و آسيا.
- **المسبب المرضي:-**
- *Erysiphe polygoni* فطر من الفطريات الكيسية
- تظهر الاعراض على شكل مسحوق ابيض دقيق المظهر على سطحي الورقة والساق وهو يمثل الغزل الفطري والحوامل والجراثيم الكونيدية وبتقدم الإصابة يلاحظ تكون تراكيب صغيرة الحجم سوداء دائرية تتخلل النمو الفطري وهي عبارة عن الاجسام الثمرية للفطر.



يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة أجسام ثمرية في بقايا العائل ولكن في الغالب يلاحظ الطور الكونيدي ولا تلاحظ الاجسام الثمرية وفي هذه الحالة لا يعرف على وجهه التحديد كيف يقضي الفطر فترة التشتية قد يبقى في بقايا النباتات أو على نباتات اخرى ليحدث الإصابة الأولية أما من الابواغ الكونيدية او من الابواغ الكيسية التي تنطلق من الجسم الثمري اما الإصابة الثانوية فتحدث من الابواغ الكونيدية التي تنتقل بالرياح من الأوراق المصابة إلى السليمة.

## الذبول الفيوزاريومي على الكتان Fusarium Wilt

- ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الكتان في العالم.
- **المسبب المرضي:-**
- *Fusarium oxysporum f.sp.lini* فطر من الفطريات الناقصة راجع مسبب مرض الذبول على المحاصيل السابقة.
- **الأعراض المرضية:-**
- من فطريات التربة التي تهاجم النباتات عن طريق الجذور ويستمر في النمو خلال الأوعية الموصلة للماء وهذا يساعد على زيادة شدة الإصابة ، إصابة الشتلات الصغيرة يؤدي الى موتها بمجرد الإنبات فوق سطح التربة ، الإصابة المتأخرة تسبب إصفرار وذبول الأوراق ثم تحول لون النبات للون البني ثم يموت ، قمة النباتات المصابة بالذبول غالبا ما تميل لأسفل الإصابة تحدث في أماكن متفرقة من الحقل ، الفطر قد يتواجد في التربة أو على مخلفات المحصول السابق . (يراجع حالات الذبول ص479- 480 في كتاب أمراض المحاصيل )



يقضي الفطر فترة التشتية أما على شكل ابواغ كلاميدية في التربة أو كغزل فطري في بقايا النباتات كما تحمل الابواغ الكونيدية الصغيرة والكبيرة عن طريق البذور تخترق خيوط الفطر جذور البادرات من خلال الشعيرات الجذرية بشكل رئيسي ومن خلال الجروح التي تحدث للجذور بتأثير العمليات الزراعية أو نتيجة الإصابة بالنيماطودا والحشرات أو احتكاك الجذور بالتربة ينمو الغزل الفطري في أنسجة الخشب مؤدياً إلى اعاقا صعود الماء وينتج عنه ذبول النبات وخلال الجو الرطب تتكون الابواغ الكونيدية الكبيرة والصغيرة في اي جزء من النبات خصوصاً قرب سطح التربة كما تتكون الابواغ الكلاميدية في الغزل الفطري والابواغ الكونيدية الكبيرة وتستطيع ان تعيش في التربة لعدد من السنين ينتشر المرض بواسطة البذور والرياح ووسائل نقل التربة وتساعد حرارة التربة المناسبة حوالي 25 م° على تطور المرض.

## مرض تبقع الاوراق التبقع الإستمفيلي Stemphylium Leaf spot

- **المسبب المرضي:-** *Stemphylium botryosum* والطور الكامل *Pleospora herbarum*
- **الأعراض المرضية:-**
- البقع علي الأوراق لونها بني غامق والبقع الحديثة تكون محاطة بهالة صفراء مميزة وقد تلتحم البقع مع بعضها علي الأوراق وتكبر في الحجم والبقع علي السيقان مستطيلة الشكل ويلتئم المرض الجو الحار الرطب.





## دورة المرض

- يقضي الفطر فترة التشتية على هيئة اجسام ثمرية في بقايا النباتات في التربة وتكون الابواغ الكيسية في هذه الحالة مصدراً للإصابة الأولية . تتطاير الابواغ الكيسية بواسطة الرياح الى نباتات سليمة تنبت وتخرق أنسجة الورقة اختراقاً مباشراً او عن طريق الثغور يبقى الفطر ايضاً على هيئة غزل فطري على السيقان والاوراق الميتة ، فقد لوحظ انه عند وضع قطع من هذه الاجزاء في جو رطب في بداية الربيع تتكون الابواغ الكونيدية تتطاير الابواغ الكونيدية التي تتكون على الغزل الفطري بواسطة الرياح لتحداث الإصابة الأولية على الاوراق يمكن للفطر أن يبقى فترة التشتية محمولاً على البذور يحدث الانتشار الثاني للمرض بواسطة الابواغ الكونيدية التي تتكون على البقع اثناء الموسم يتواجد المرض على المحصول طيلة الموسم إلا انه اكثر انتشاراً في الفترات الدافئة الرطبة خصوصاً اذا كانت الزراعة كثيفة يلائم انبات الابواغ الكونيدية درجة حرارة 25 م.

## موزايك الجت

## Alfalfa mosaic

- ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة الجت في العالم.
- **المسبب المرضي:-**
- ( Alfalfa mosaic Virus (AMV يتألف الفايروس من نوعين من الجسيمات ، وأكثرها شيوعاً العصوية الشكل. ينقل الفايروس بواسطة العصارة. ينقل الفيروس بواسطة حشرات المن ومنها حشرة من البزاليا كما ينقل بواسطة البذور ولكن بنسبة 10% كما ينقل بنسبة عالية بواسطة حبوب اللقاح وبنسبة أقل بواسطة البويضات ، تعتمد نسبة النقل بواسطة البذور على:-
- الطرز الوراثية للنبات المصابة ، سلالة الفايروس ، درجة الحرارة ، وقد لوحظ أن الفايروس يبقى في بذور الجت لأكثر من 5 سنوات.
- **الأعراض المرضية:-**
- تظهر خطوط مصفرة أو أخضر فاتح متبادل مع أخضر داكن بين عروق الأوراق ، والوريقات تظهر بشكل مشوه ، النباتات تكون متقزمة ، وربما تموت عند اشتداد الإصابة قد تصاب النباتات ولا تظهر الأعراض السابقة (حاملة للمرض) ينقل الفيروس بالحشرات الناقلة .



## دورة المرض

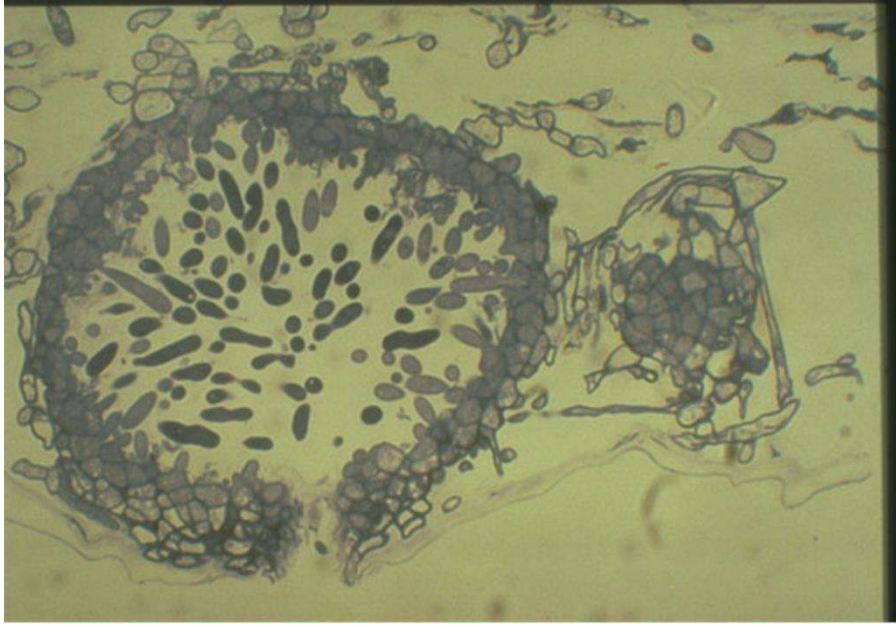
- يبقى الفايروس في البذور لفترة طويلة وتعتبر البذور المصابة المصدر الرئيسي للإصابة الأولية في الحقل . يبقى الفايروس أيضاً في نباتات الجت ونباتات الأدغال الأخرى المعمرة وتقوم حشرات المن بنقله من هذه المصادر الى الحقل ينتشر الفايروس في الحقل بواسطة من البزاليا وهناك احتمال في ان الفايروس ينقل بواسطة من الجت وقد ينقل الفايروس بواسطة المكائن والمعدات اثناء حش الجت ألا ان غير مثبت لحد الان ويبقى الجت مصاب بالفايروس طيلة حياته . ويتواجد الفايروس في سايتوبلازم الخلايا من الانسجة البرنكيمية في جميع الأعضاء عدا البويضات غير المخصبة .

## التبّع الأسكوكايتي على الباقلاء

### Ascochyta Spot

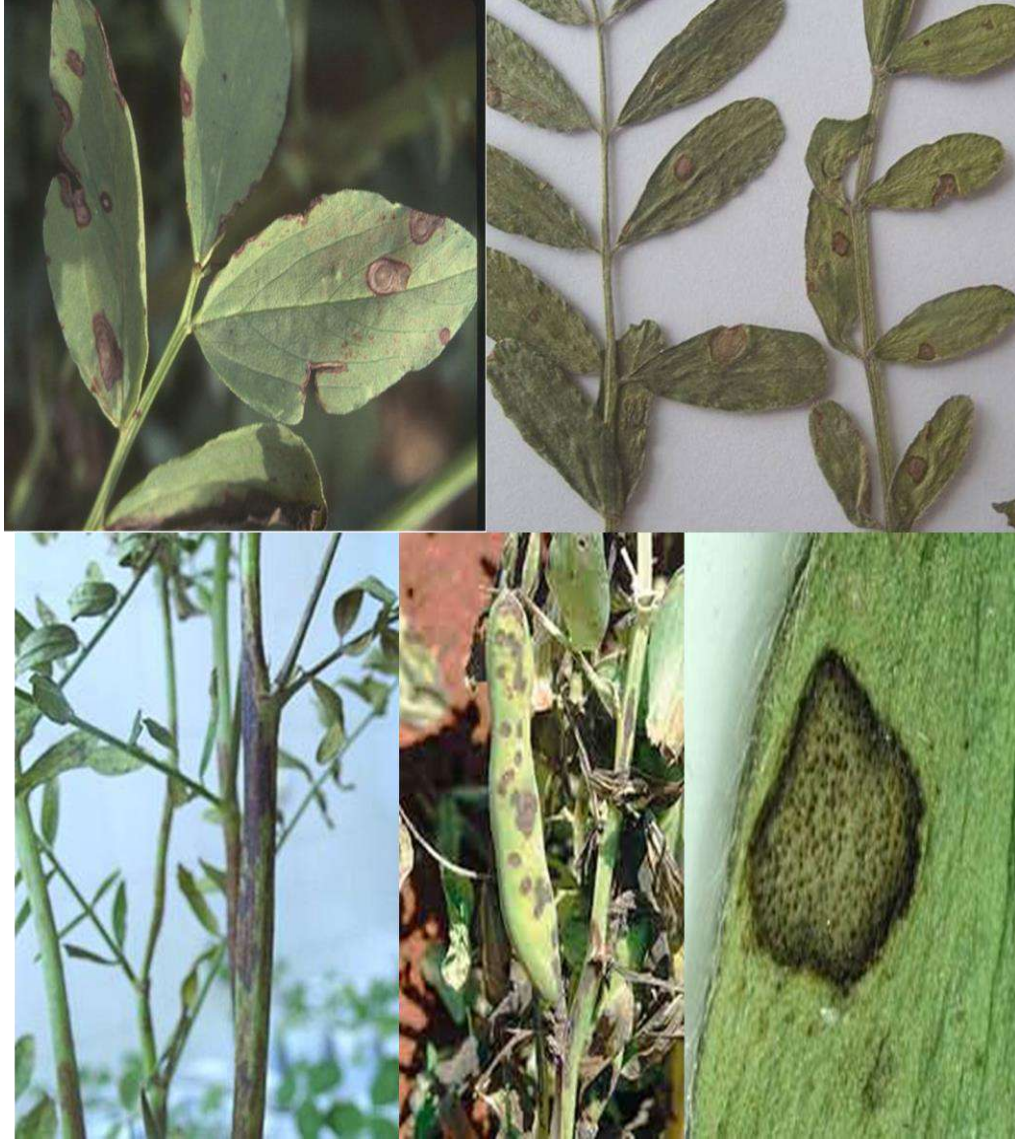
- يطلق على المرض أيضاً لفحة الأسكوكايتا Ascochyta blight وينتشر المرض في العديد من بلدان العالم ويعتبر من الأمراض المهمة على الباقلاء في العراق خصوصاً في المنطقة الشمالية.

- المسبب المرضي:-
- *Ascochyta fabae* وهو من الفطريات الناقصة ، يكون أجسام بكنيدية دورقية الشكل تحوي جراثيم كونيديية عديمة اللون مستطيلة تتكون من 1-4 خلايا والغالبية العظمى من خليتين.



## الأعراض المرضية

- تظهر الأعراض على الأوراق والسيقان والقرون في النباتات المصابة على الأوراق البقع تكون صغيره دائريه لونها بني داكن في بداية الأعراض ثم تمتد الإصابة و تستطيل البقع ويتحول لونها الى الرمادي الداكن وتصبح غير منتظمة الشكل ثم تتحد هذه البقع مع بعضها البعض وتغطي مساحه كبيره من سطح الورقة .يتحول لون الأنسجة المصابة الى اللون الأسود ويتكون داخل هذه البقع العديد من الأجسام البكنيدية للفطر وذلك تحت ظروف من الرطوبة الجوية البقع التي تظهر على الساق تكون مستطيله غائره ولونها أسود داكن وهذه البقع تغطي بالأجسام البكنيدية الساق المصابة تنكسر عند منطقة حدوث الإصابة مما يؤدي الى موت النبات الإصابة على القرون تكون على هيئة بقع منخفضة عن سطح القرن ذو منطقة شاحبة اللون في المنتصف تتميز بوجود حافه داكنة اللون مما يقلل من قيمتها التسويقية الإصابة على القرون يمكن أن تنتقل وتصيب البذور وتصبح مصدر لتجديد العدوى.



## دورة المرض

- يقضي الفطر المسبب فترة التشتية على هيئة اجسام بكنيدية في بقايا النباتات المصابة كما يحمل بواسطة البذور مدة 12 شهر على الاقل إلا أن نسبة البذور المصابة قليلة جداً لذلك فأنها غير مهمة في احداث الإصابة الأولية للمحاصيل المجاورة تظهر اعراض الإصابة على السيقان والاوراق الحديثة في الظروف الرطبة وعند اكتمال تكون البقع يبدأ الفطر بالتبويغ وتكوين الابواغ البكنيدية التي تخرج من الأجسام البكنيدية وتنتشر بواسطة ماء المطر ان وجود المطر يساعد على تطور وانتشار المرض.



## الهالوك على الباقلاء

### Broomrapes

- ينتشر المرض في كثير من بلدان العالم التي تشتهر بزراعة الباقلاء ، وتصل نسبة الخسائر التي يسببها إلى 70% من المحصول في بعض المناطق ، ويصيب إضافة إلى الباقلاء العديد من المحاصيل.
- الهالوك نبات زهري عديم الكلوروفيل ، ولذلك يتطفل كاملاً على عوائله ويوجد منه أنواع تتطفل على نباتات الطماطة والباذنجان والتبغ ، ويكثر عادة في المنطقة الشمالية من العراق وبالأخص الموصل والعمادية وراوندوز والسليمانية وجبل سنجار ويكثر في بابل ، ويطلق عليه بالعامية الرأي أو الذببة.
- الأعراض :-
- يظهر الضرر الناتج عن تطفل الهالوك على نباتات الباقلاء بعد الإزهار وعند تكوين الثمار وتظهر النباتات المصابة ضعيفة متقرمة إذا ما قورنت بالنباتات السليمة وتصفّر الأوراق وتذبل ويقل المحصول الناتج وفي حالة الإصابة الشديدة تموت النباتات ، وتظهر الشماريخ الزهرية بجوار العائل.
- المسبب المرضي :-
- توجد عدة أنواع للهالوك وأسمه العلمي *Orobanchae spp.* يتطفل على العديد من النباتات وأهمها الباقلاء والبطاطا والباذنجان والطماطة والصليبيات والقرعيات واللفتة والجزر والخس والكرافس ويتكون الهالوك من شمراخ زهري حولي متفرع ذو قاعدة متدربة منتفخة يخرج منها ممصات تخترق جذور العائل وتلتحم به التحاماً قوياً ، الأوراق مختزلة تظهر على صورة حراشيف بنية اللون ، والنورة سنبلية تحمل عدداً كبيراً من الأزهار ، والأزهار خنثى وحيدة التناظر تشبه أزهار حلق السبع.



## دورة حياة الطفيل وكيفية حدوث الإصابة

- تقسم دورة حياة هالوك الباقلاء بإعتباره نبات حولي إلى مرحلتين:-

### 1. مرحلة تحت التربة Hypogaeal stage

وتتراوح فترتها بين 45-50 يوماً ، فعند زراعة الباقلاء أو عائل منبه لإنبات بذور الهالوك تنبت البذور وترسل أنبوبة إنبات ، فإذا ما كان قريباً من أنبوبة الإنبات بمسافة لا تزيد عن 1سم تلتصق تلك الأنبوبة بجذر ثانوي من جذور العائل وترسل ممصات لداخل الجذر وتتعمق فيه حتى تصل إلى الأسطوانة الوعائية ويتصل خشب الطفيل بخشب العائل ولحاء الطفيل بلحاء العائل ويمتص الغذاء المجهز والأملاح من العائل ، ثم يكتنز الهالوك جزءاً من هذا الغذاء في جزئه السفلي الملاصق لجذر العائل ويتضخم ويخرج منه جذيرات أخرى تصيب جذور العائل في أماكن أخرى وتحدث تضخمات ومن هذه التضخمات تتكون السيقان الشحمية التي تحمل الأزهار.

### 2. مرحلة فوق التربة Epigeal stage

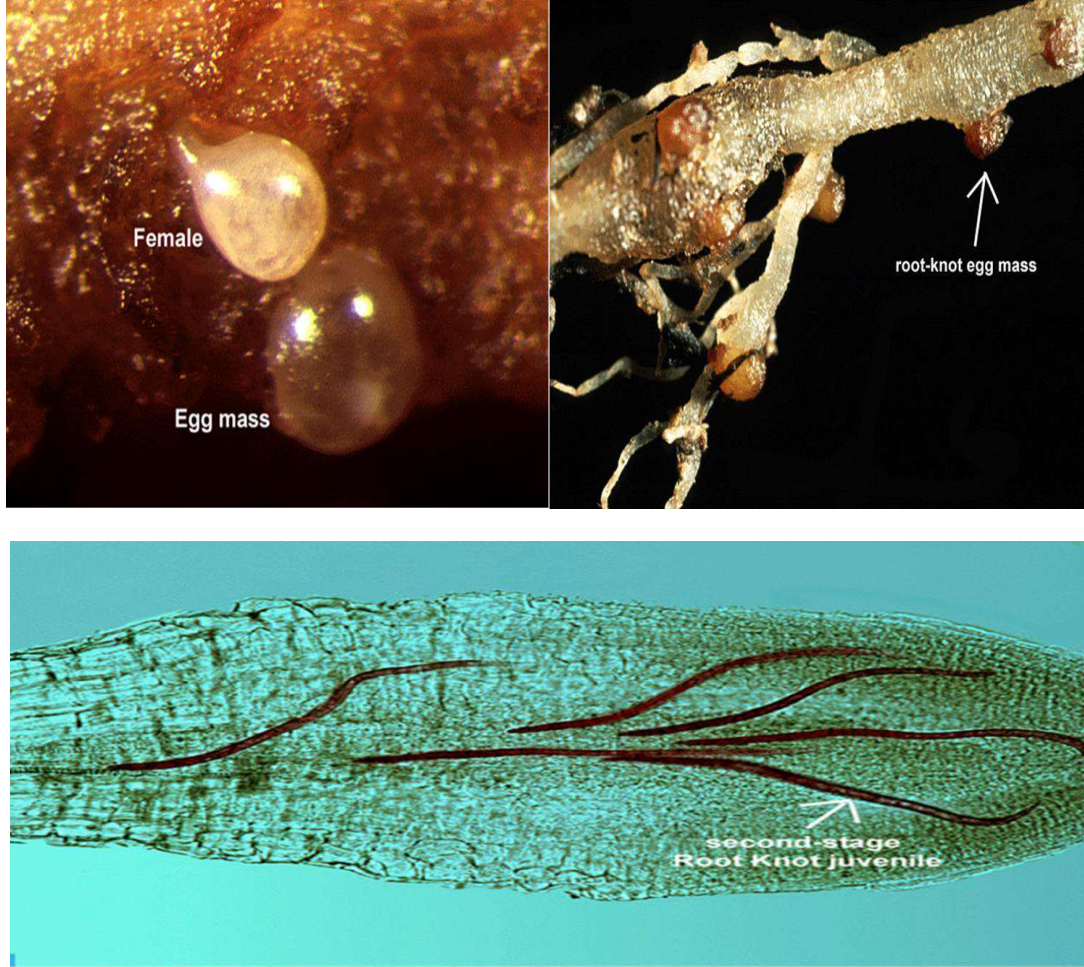
بمجرد ظهور الشماريخ الزهرية فوق سطح التربة تتكون البذور وتنضج بسرعة ويعتقد هناك مادة في النبات العائل ، كما قد توجد هذه المادة في نباتات أخرى غير عائله تنبه إنبات بذور الهالوك ، ونظراً لصغر حجم البذور فإنها تنتشر بالرياح وتنتقل بواسطة ماء الري والماء الجاري بالتربة.

## مرض العقد الجذرية على التبغ Root Knot

- ينتشر المرض في جميع مناطق زراعة التبغ في العالم ، شخص المرض في العراق لأول مرة عام 1965 ، وقد بلغت أعلى نسبة للإصابة به في محافظة دهوك حيث وصلت إلى 100% على الصنفين بترول ولنتول ، سجلت أصابات بالمرض في جميع حقول التبغ في المحافظات التي يزرع فيها.

### • المسبب المرضي:-

- تتبع نيماتودا تعقد الجذور الجنس *Meloidogyne spp.* وأهمها إنتشاراً في العراق *M.arenaria* و *M.javanica* و *M.thamesi* ويمكن تمييز الذكور عن الإناث من الناحية المورفولوجية فالذكور دودية الشكل والإناث كمثرية.



## الأعراض المرضية

- تظهر علامات المرض على هيئة تقزم في نمو النباتات المصابة وتأخذ الأوراق اللون الأخضر الباهت أو الأصفر ويظهر على النبات المصاب أعراض نقص الماء والتغذية بالرغم من توفرهما في التربة أما على الجذور يلاحظ وجود العقد المميزة في مناطق الإصابة ويصبح الجذر صولجاني الشكل ذو مظهر خشن ويتأخر نمو الجذر المصاب وتموت أنسجته وتتعفن وعند إصابة الدرنات كما في البطاطا يظهر عليها إنتفاخات صغيرة الحجم تؤدي إلى تشويه الجزء المصاب وتشققه.



